

HANDGESCHICKLICHKEIT IM
KINDESALTER

EMPIRISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR DIMENSIONALEN STRUKTUR
UND ENTWICKLUNG VON HANDGESCHICKLICHKEITSLEISTUNGEN
BEI GRUNDSCHULKINDERN

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde des
Fachbereichs Erziehungswissenschaften
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

DIRKWALTER BAEDKE

aus

Metten/Krs. Deggendorf

MARBURG/LAHN 1980

HANDGESCHICKLICHKEIT IM
KINDESALTER

EMPIRISCHE UNTERSUCHUNGEN ZUR DIMENSIONALEN STRUKTUR
UND ENTWICKLUNG VON HANDGESCHICKLICHKEITSLEISTUNGEN
BEI GRUNDSCHULKINDERN

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde des
Fachbereichs Erziehungswissenschaften
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von

DIRKWALTER BAEDKE

aus

Metten/Krs. Deggendorf

MARBURG/LAHN 1980



Abschluß der mündlichen Prüfung am: 13. 6. 1980

Hauptberichterstatter: Prof. Dr. Friedhelm Schilling

1. Mitberichterstatter: Prof. Dr. Volker Rittner

2. Mitberichterstatter: Prof. Dr. Doris Weber

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. EINLEITUNG	1
2. ZUR DIAGNOSE MANUELL-MOTORISCHER FERTIGKEITEN	10
2.1. Übersicht über die Grundmethoden der Motodiagnostik	11
2.2. Empirische Untersuchungen zu Struktur und Entwicklung der Handgeschicklichkeit	15
2.2.1. Empirische Arbeiten über wesentliche Bereiche der Handgeschicklichkeit	19
2.2.2. Empirische Arbeiten über die Zusammenhänge zwischen Motorikleistungen und benachbarten Konstrukten	32
2.2.3. Zusammenfassung und Diskussion der Hauptergebnisse	46
3. PROBLEMSTELLUNG UND PLANUNG DER ARBEIT	54
3.1. Zielsetzung und Hypothesen der eigenen Arbeit	54
3.2. Darstellung und Operationalisierung geeigneter motorischer Variablengruppen	58
3.3. Auswahl und Beschreibung der Variablen	59
3.3.1. Allgemeine Auswahlkriterien	59
3.3.2. Auswahl von Testverfahren der Handgeschicklichkeit und der Gesamtkörperkoordination	61
3.3.2.1. Verfahren zur Erfassung der visuellen Reaktionszeit	61
3.3.2.2. Tests zur Erfassung der Finger-Arm-Geschwindigkeit	64
3.3.2.3. Manuelle Geschicklichkeit	67
3.3.2.4. Testverfahren zur Erfassung der Finger-Geschicklichkeit	70
3.3.2.5. Testverfahren zur Erfassung der Bewegungspräzision (Stetigkeit)	71
3.3.2.6. Zielen (Papier- und Schreibstift - psychomotorische Geschwindigkeit mit Genauigkeit)	73
3.3.2.7. Multiple Glied-Koordination	75
3.3.2.8. Tests zur Erfassung der (Arm-)Handkraft und der Kraftdosierung	76

3.3.2.9.	Erfassung der Gesamtkörper- koordination	78
3.3.3.	Auswahl der nicht-motorischen Testverfahren	93
3.3.3.1.	Intelligenztestverfahren	93
3.3.3.2.	Verfahren zur Untersuchung der optischen Wahrnehmung	94
3.3.3.3.	Verfahren zur Erfassung der Konzentrationsfähigkeit	94
3.3.3.4.	Verfahren zur Angstmessung	95
3.3.3.5.	Verfahren zur Neurotizismus- und Extraversionsmessung	96
3.3.3.6.	Die Messung der Leistungsmoti- vation	97
3.3.3.7.	Die Beurteilung der Schülerper- sönlichkeit aufgrund impliziter persönlichkeitstheoretischer Vorstellungen seitens des Lehrers	99
3.3.3.8.	Erfassung der Schulleistung (Zeugnisnoten)	101
3.3.3.9.	Die Erfassung des Sozialstatus	101
3.3.3.10.	Pädagogische Einstellung der Eltern	101
3.3.3.11.	Handgeschicklichkeit - Selbst- und Fremdurteil	102
3.3.3.12.	Handmotorik-Aufwand	104
3.3.3.13.	Vorstellungsstruktur und Sichtweise der eigenen Handgeschicklichkeits- leistung	105
3.3.3.14.	Die Beurteilung der Testsituation (einschließlich der Testmotivation)	106
3.3.4.	Zusammenfassende Übersicht über alle in die Untersuchung einbezogenen Va- riablen bzw. Testverfahren	107
4.	DURCHFÖHRUNG UND AUSWERTUNG DER UNTERSUCHUNG	115
4.1.	Versuchspersonen	115
4.2.	Versuchsbedingungen	116
4.3.	Auswertungs- und Verarbeitungs- methode	118

5.	ERGEBNISSE	121
5.1.	Untersuchungen zur Testgüte und Struktur manuell-motorischer Leistungsformen	123
5.1.1.	Die Stabilität und Verteilung der Rohwerte der sensomotorischen Testverfahren	123
5.1.2.	Interkorrelationen der Einzelauf- gaben	127
5.1.3.	Die Faktorenstruktur der motorischen Leistung	129
5.2.	Beziehungen zwischen motorischer Leistungsfähigkeit und nicht-moto- rischen Variablengruppen	154
5.2.1.	Motorische Leistungsfähigkeit und Intelligenz	154
5.2.2.	Motorische Leistungsfähigkeit und Konzentration	158
5.2.3.	Persönlichkeitskorrelate der Motorik	163
5.2.4.	Motorische Leistungsfähigkeit und Schulleistung (Noten)	167
5.2.5.	Motorische Leistungsfähigkeit und ihre Einschätzung durch Selbst- und Fremdurteil (Lehrer)	170
5.2.6.	Motorik und die sozialen Variablen	173
5.2.7.	Integrierende Betrachtung und Ver- knüpfung der wesentlichen Bereiche	179
5.3.	Gruppenspezifische Unterschiede	185
5.3.1.	Altersspezifische Unterschiede	185
5.3.2.	Geschlechtsspezifische Unterschiede	193
6.	ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE	200
7.	ZUSAMMENFASSUNG	221
	LITERATUR	229
	ANHANG	

1. EINLEITUNG

Für die Entwicklung der kindlichen Persönlichkeit kommt dem ungestörten Erwerb sensomotorischer Fähigkeiten eine wesentliche Bedeutung zu. Aufgrund des engen Zusammenhanges motorischer, kognitiver, sozialer, emotionaler Entwicklung ergeben sich - verläuft die Entwicklung in einem dieser Teilbereiche gestört - zumeist Behinderungen in einem anderen bzw. mehreren Bereichen, wofür die in der Regel anzutreffenden Sekundärsymptome vieler primärer Behinderungsformen deutliche Belege liefern.

Wie bedeutend gerade der Anteil der Motorik für die normale, insbesondere frühkindliche Entwicklung der kindlichen Persönlichkeit ist, darüber geben zahlreiche Forschungsberichte spätestens seit den grundlegenden Arbeiten PIAGET's deutliche Aufschlüsse. Gemäß der Bedeutung motorischer Fähigkeiten und Fertigkeiten für den Entwicklungsverlauf und Therapiemöglichkeiten im Kindesalter untersuchen verschiedene Wissenschaftsbereiche, vor allem medizinische, psychologische und pädagogische, den Bereich der Motorik unter den verschiedensten Gesichtspunkten. Die Analyse erstreckt sich sowohl auf den Bereich der Gesamtkörpermotorik als auch auf Teilbereiche der Motorik wie Sprechmotorik, Okulo-Motorik, Handmotorik. Die Untersuchung partieller Fertigkeiten unter Aspekten der Herstellung und Wiederherstellung isolierter sensomotorischer Funktionen, bei der häufig der Zusammenhang zu anderen Entwicklungsbereichen nicht genügend beachtet wird, wird dabei heute zunehmend von dem Konzept einer ganzheitlichen Betrachtung menschlicher Personalität abgelöst. Auch in den Sportwissenschaften lassen sich in jüngster Zeit vermehrt Tendenzen erkennen, sich bei dem Problem der Prävention und Rehabilitation motorischer Schwächen weniger oder nicht ausschließlich um die Optimierung spezifischer sportmotorischer Fertigkeiten, sondern den Erwerb und die Stabilisierung grundlegender Bewegungsmuster zur ganzheitlichen Förderung kindlicher Persönlichkeitsentwicklung zu bemühen (vgl. RIEDER, 1971; VOLPERT u. WILKE, 1972; KURZ, 1978).

Die für die Entwicklung der kindlichen Persönlichkeit wesentliche Beherrschung der Motorik erfolgt durch Erwerb von stabilen, umfassenden und sich ständig differenzierenden Bewegungs- und Verhaltensmustern, die erst einen adäquaten Umgang mit sozialer und materieller Umwelt ermöglichen. Versucht man, die von den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen bisher vorgeschlagenen Motorikdefinitionen auch nur ansatzweise zu überblicken, kommt man rasch zu der Feststellung, daß wir mit einer Vielzahl von differenzierten und multivariaten Definitionsansätzen konfrontiert sind, so daß eine generell akzeptierte, genügend valide und erschöpfend umfangreiche Definition der Motorik kaum erwartet werden kann. Zur terminologischen Orientierung sind u.a. die folgenden Arbeiten von BUYTENDIJK (1956), MEINEL u. SCHNABEL (1976), WEINBERG (1978), UNGERER (1973) interessant.

Wie immer der Begriff "Motorik" auch im einzelnen von den verschiedenen Autoren und innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Ansätze verstanden wird, Einigkeit scheint weitgehend nur darin zu bestehen, Motorik als verbunden mit sensorischen, psychischen und weiteren Aspekten aufzufassen. In Wortverbindungen wie "Sensomotorik", "Psychomotorik", "Soziomotorik" u.a. wird bereits auf eine besondere Problematik dieses Forschungsbereiches hingewiesen: Wo Motorik analysiert wird, erweist sich der Einbezug sensorischer, psychischer u.a. Prozesse als unumgänglich.

Um das bereits reichhaltige Angebot an Definitionen nicht weiter zu vermehren, soll Motorik in unserer Betrachtung ganz allgemein als "Bewegungsgesamt" (HOMBURGER) verstanden werden, eine sehr breite Arbeitsdefinition, die eine Reihe von anderen Konstrukten unter sie zu subsumieren erlaubt und sich auch auf den Erwerb und die Erhaltung tätigkeitsbezogener Strategien und Handlungen bezieht.

In stark vereinfachter Form lassen sich für die motorische Leistung drei hauptsächliche Funktionskategorien benennen: der sensorische Teil (Wahrnehmung), der Bewegungsteil (Moto-

rik) und der Verarbeitungsteil (Kognition, Emotion) (vgl. STAMER u. EGGERT, 1975). Diese drei Bestimmungsstücke sind in mehr oder weniger expliziter Form Bestandteil zahlreicher Erklärungsmodelle sensomotorischen Verhaltens, gleichgültig, ob es sich um phänomenologisch-anthropologisch orientierte Modelle handelt (BUYTENDIJK, 1956), das auf der Basis physiologischer Adaptation von SCHILLING (1975a) entwickelte "Adaptationsmodell", quantitativ-klassifikatorische Modelle aus der Allgemeinen Psychologie sowie der Arbeits- und Entwicklungspsychologie (ROHMERT, RUTENFRANZ u. ULICH, 1968; GESELL, 1967) oder in Verbindung mit kybernetischen Modellen handlungstheoretische Erklärungskonzepte (VOLPERT, 1971). Die Auffassung von Motorik als multivariatem Konstrukt mit vielfältigen Wechselbeziehungen motorischer Variablen zu anderen Variablen wird für die nachfolgenden Erörterungen von Bedeutung sein.

Innerhalb der sensomotorischen Entwicklung stellen Handgeschicklichkeitsleistungen ein besonderes Kernstück dar. Unter Handgeschicklichkeit werden wiederum in sehr allgemeiner Form nachstehend diejenigen Vorgänge verstanden, bei denen Informationen innerhalb und außerhalb des Körpers in motorische Aktionen im Arm-Hand-Finger-Bereich umgesetzt werden. Nach Auffassung von WOSCHKIND (1967) münden "die Probleme der motorischen Begabung und Entwicklung letztlich in die Frage der Handgeschicklichkeit" (WOSCHKIND, 1967), es wird also der Handgeschicklichkeit eine Position von hohem Prioritätsrang zugeschrieben. Ihre zentrale Rolle wird besonders deutlich, wenn man den Anteil von Handgeschicklichkeitsleistungen am Gesamtrepertoire menschlichen Bewegungsverhaltens betrachtet. Koordinationsleistungen wie Schreiben, Greifen, Malen usw. sind für die Bewältigung der alltäglichen Umwelt von eminenter Bedeutung, sie sind ein wichtiger und integrierter Bestandteil bei arbeits-, sport- und spielmotorischen Tätigkeiten (CRATTY u. HUTTON, 1969). Neben ihrer Bedeutung unter dem Leistungsaspekt im engeren

Sinne (Hände *als* Werkzeuge bzw. Werkzeuggebrauch *mit* den Händen) gewinnen manuell-motorische Vollzüge weiterhin als wesentliches Element menschlicher Ausdrucks- und Kommunikationsform Bedeutung.

Zentrales Ziel ist es daher, dem Kind manuell-motorische Qualifikationen zur Orientierung und Realitätskontrolle in vielen Lebensbereichen zu vermitteln und es zur Teilhabe und Kontrolle am gesellschaftlichen Lebensprozeß zu qualifizieren.

Gemäß des umfassenden Bedeutungszusammenhangs der Hand als Vollzugs- und Ausdrucksorgan bei Sport, Spiel, Arbeit und Kommunikation bestehen zahlreiche unterschiedliche Ansätze und Betrachtungsweisen manueller Funktionen. Aus der Fülle möglicher Betrachtungsansätze sind drei Gesichtspunkte zur Demonstration der großen Variationsbreite von Betrachtungsweisen der Handmotorik hervorzuheben:

- Unter anatomischen Gesichtspunkten betrachten CONNOLLY u. ELLIOT (1972), PROVINS (1967) die Hand unter dem Aspekt der Evolution und ontogenetischen Entwicklung des Menschen. Die im Laufe der Menschheitsentwicklung erworbenen Grundfunktionen werden als Funktionen der "convergence", "divergence", "opposition" und "prehension" herausgestellt (CONNOLLY u. ELLIOT, 1972).
- Unter kulturhistorischen Gesichtspunkten betont SORRELL (1968) die überragende Bedeutung der Funktion der Hand im Verlauf der Menschheitsgeschichte. Bestimmte Formen der Handbewegung, z.B. die Begrüßung und der Vertragsabschluß mit den Händen oder das Eidesritual (die typische Schwurbewegung) oder die Wahrsagerei aus der Hand (die Chiromantie) lassen sich in diesem Zusammenhang erwähnen (KIENER, 1965).
- Unter neuro-physiologischen Gesichtspunkten der somatischen Ordnung der Körpermuskulatur auf der menschlichen Großhirnrinde (Topographie und Funktionsgliederung des sensomotorischen Cortex) geht die sehr starke somatotopographische Repräsentation der Handmuskulatur im Gyrus praecentralis hervor (PENFIELD u. RASMUSSEN in MÜLLER-LIMMROTH, 1974, S. 299; HENATSCH, 1976, S. 272). Daumen und übrige Finger haben gemäß den übergroßen Projektionen jener Muskeln, die zu besonders feinen, diskriminativen und variablen Bewegungen fähig sind (Lippen, Zunge, mimische Muskeln, Kaumuskeln) fast zehnfach größere und stärker gegliederte Projektionsgebiete als z.B. die Füße bzw. die großen Stamm-muskeln (Schulter, Rumpf, Hüfte) zusammen.

Aufgrund ihrer Bedeutung bei Arbeit, Sport, Spiel und ästhetischer Gestaltung spielen bei der Untersuchung feinmotorischer Bewegungsleistungen (vgl. zur Diskussion der Begriffe "Feinmotorik" und "Grobmotorik" KOHLMANN, 1958; CRATTY, 1975; TEIPEL, 1979) gerade Leistungen im Arm-Hand-Finger-Bereich eine große Rolle. Manuelle Fertigkeiten lassen sich einerseits theoretisch wie empirisch genügend unabhängig betrachten von grobmotorischen Merkmalen wie der Gesamtkörperkoordination und der physischen Fitness (NEUBAUER, 1971; SCHILLING, 1974a; STAMER u. EGGERT, 1975). Andererseits lassen sich Aussagen bezüglich qualitativer und quantitativer Merkmale der Bewegung leichter bei Handbewegungen treffen als bei feinmotorischen Steuerungsprozessen des Gesamtkörpers oder anderer Körperteile. Dementsprechend liegen zur Untersuchung manueller Fertigkeiten zahlreiche Testverfahren vor, denen nach Ergebnissen u.a. von THORN (1972), REGEL (1965), SCHLEIFER (1971), SCHILLING (1973), KURTH (1978) ein hoher diagnostischer Aussagewert zukommt.

Aus diesen und weiteren Ergebnissen kommt SCHILLING (1974c, S. 763) zu dem Schluß, daß "Tests der manuellen Geschicklichkeit in der diagnostischen Valenz denen der Gesamtkörperkoordination nicht nachstehen". Genügend Hinweise für eine unterstützende, teilweise sogar tragende Funktion manuell-motorischer Testverfahren lassen sich besonders in der Hirnschadendiagnostik finden (SCHILLING, 1973; WETZER, 1975; KURTH, 1978).

Die mit Hilfe von Testverfahren feststellbaren Einschränkungen manuell-motorischer Möglichkeiten können einerseits auf einer angeborenen (z.B. Dysmelie), vererbten (z.B. Chorea Huntington) oder später erworbenen Funktionsstörung (z.B. als Folge von Unfällen) des Arm-Hand-Bewegungsapparates beruhen. Andererseits können Einschränkungen motorischer Möglichkeiten auf Faktoren wie mangelnder Übung, übergroßer Angstlichkeit und anderen bzw. weiteren sozio-

kulturellen Bedingungsfaktoren beruhen, die verhindern, daß die oberen Extremitäten altersgemäß genutzt werden können. SCHILLING hat 1978 die möglichen Störfaktoren zu fünf Störbereichen innerhalb der motorischen Entwicklung zusammengefaßt.

Je ontogenetisch früher die Beschränkungen im motorischen Bereich auftreten und je intensiver sie eintreten, um so deutlicher sind die feststellbaren Folgen. Als kritischer Zeitraum für besonders drastische Auswirkungen motorischer Beeinträchtigungen auf andere Funktionsgebiete gilt allgemein die Zeit bis zum Beginn des Grundschulalters. Kommt es bereits in der Zeit bis ca. zum dritten Lebensjahr zu motorischen Behinderungen, so werden nach SCHMIDT (1972) aufgrund der engen Kopplung zwischen "Hantieren" und "Erkennen" "die - normalerweise über die Motorik erworbenen - grundsätzlichen Erfahrungen des Probierenkönnens, der Wiederholbarkeit bestimmter Handlungen mit gleichem Erfolg, des gedanklichen Durchprobierens einer Aktion vor ihrer praktischen Ausführung und andere (ebenso wesentliche) weitgehend versäumt, außerdem die wichtige Erfahrung des eigenen Körpers" (S. 16).

Bei Behinderungen, die zwischen dem dritten Lebensjahr und dem Grundschulalter auftreten, "versäumt das Kind immer noch wichtige Schritte vorwiegend manueller Betätigung, die Voraussetzung des vorbegrifflichen Denkens hauptsächlich im Bereich der Zeit-, Raum- und Mengenerfassung sind (PIAGET, 1966)" (SCHMIDT, 1972, S. 17).

Aber auch im Grundschulalter sind ausreichende Hand- und Fingerfunktionen wichtig für die kindliche Entwicklung: "Die intendierte, koordinierte und gesteuerte Motorik ist für die Entwicklung, Leistung und soziale Eingliederung des Kindes von grundlegender Bedeutung. Kommt es bei ihr zu mehr oder weniger starken Beeinträchtigungen, dann liegen darin oftmals die tieferen Wurzeln für Verhaltensstörungen, Erziehungsschwierigkeiten, Verzögerungen der Sprachentwicklung, Schulschwierigkeiten und Schwierigkeiten im

sozialen Umgang" (v. RABENAU, 1974, S. 247). "Kinder wie diese *müssen emotionale Probleme haben*. Es wäre unrealistisch, wenn sie keine hätten" (CRATTY, 1970, S. 123).

Nach SCHWARZMANN (1974) zählen verminderte physische Funktionen zu den dominanten Behinderungen z.B. des lernschwachen und leistungsbehinderten Kindes. ASCHOFF (1972) teilt mit, daß 95% der Lehrer an Sonderschulen für Lernbehinderte ihre Schüler für motorisch behindert halten. Konkrete und alarmierende Zahlen nennt SCHILLING (1976). Nach seinen Hochrechnungen ist allein im Behindertenbereich mit der Zahl von mindestens 580 000 behandlungsbedürftigen motorisch behinderten Kindern - unter ihnen eine große Anzahl von Kindern mit Behinderungen und Störungen im Bereich der Arm-Hand- und Fingerbewegungen - im Grundschulbereich zu rechnen. Von den nicht-behinderten Kindern besitzen nach KIPHARD (1976) 10% der Kinder profunde Bewegungsprobleme.

Die Konsequenzen eines Mankos im Arm-Handbereich konstituieren damit ein pädagogisches Problem mit Auswirkungen auf die gesamte weitere Persönlichkeitsentwicklung (vgl. KIPHARD, 1970; MORRIS u. WHITING, 1971; FROSTIG u. MASLOW, 1973; ARNHEIM u. SINCLAIR, 1975; SCHILLING, 1977a, 1979).

Um Störungen für die Persönlichkeitsentwicklung nicht erst aufkommen zu lassen bzw. zu vermindern und spezielle Übungsprogramme zur Beseitigung bereits bestehender Behinderungen einzusetzen, besteht an dem Einsatz diagnostischer Verfahren zur Erfassung der Handgeschicklichkeit von Kindern beträchtliches Interesse.

Diagnostik und Prognostik manueller Bewegungsfertigkeiten gewinnen insbesondere unter medizinischen und pädagogisch-psychologischen Aspekten zunehmend an Bedeutung.

Unter medizinischen Gesichtspunkten erfolgt die Beurteilung motorischer Funktionen vorwiegend mit dem Ziel, unmittelbare funktionelle Ausfälle festzustellen und - leider oft nur punktuell und allzu symptomorientiert - zu behandeln. Weiterhin werden motodiagnostische Daten u.a. zur Ergänzung und Präzi-

sierung neurologischer und psychiatrischer Befunde eingesetzt. Beispielsweise gelten Bewegungsstörungen als eines der aussagekräftigsten Kriterien in der Hirnschadendiagnostik (GÜLLNITZ, 1952; GEISLER u. FÖRSTER, 1960; EGGERT, 1971 u.a.).

Auf die Problematik motorischer Funktionsüberprüfungen allein mit klinisch-neurologischen Untersuchungsverfahren und ihre spezifischen Ziele haben SCHILLING (1977b) u.a. wiederholt hingewiesen. Die notwendige Ergänzung, keineswegs ihr Ersatz durch motodiagnostische Verfahren wird dabei immer häufiger gefordert (SCHILLING, 1973, 1974a; GLEISS, 1973, 1974; STEFFEN, 1975; NEUHAUSER, 1977; KURTH, 1978).

Von Seiten der Pädagogik und Psychologie werden ebenfalls unter Fragestellungen der Prävention und Rehabilitation psychomotorischer Behinderung, wenn auch unter mehr ganzheitlichen Betrachtungsweisen der Person, entsprechende Diagnoseverfahren eingesetzt. Unter präventiven Fragestellungen geht es hier vor allem um die Erfassung des individuellen Entwicklungsstandes und -verlaufs des Kindes im Hinblick auf eine optimale Lernplanung sensomotorischer Funktionen sowie die Ermittlung der für die Entwicklung der kindlichen Persönlichkeit geeigneten Ziele, Inhalte und Methoden sensomotorischen Unterrichts. Bei bereits von sensomotorischer Behinderung betroffenen Kindern steht unter rehabilitativen Fragen vordringlich die Zuweisung zu speziellen Übungsmaßnahmen und der Einsatz pädagogisch-psychologischer Behandlungsstrategien im Vordergrund, um zur Vermeidung oder Verminderung weiterer oder anderer Fehlentwicklungen im Kindesalter beizutragen.

Trotz der stattlichen Reihe bedeutsamer Einzelerkenntnisse, die inzwischen von den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen bei der Analyse der Handgeschicklichkeit insbesondere im Erwachsenenbereich gewonnen wurden und deren "inflationäre" Anzahl man kaum noch überblicken kann, läßt sich die Tatsache jedoch nicht übersehen, daß die bisher

gewonnenen Einzelerkenntnisse, von wenigen Ausnahmen abgesehen, relativ unverbunden und wenig ineinander übergreifend nebeneinander stehen (KIRKENDALL, 1968; ISMAIL, KANE u. KIRKENDALL, 1969; CRATTY, 1970; LEITHWOOD u. FOWLER, 1971). Der "Aspektcharakter" der gewonnenen Ergebnisse wird vor allem bei der Untersuchung des Handgeschickes von Kindern im Grundschulalter insofern besonders augenfällig und deutlich, als gerade hier nur wenige Untersuchungsansätze über eine ausreichend große Anzahl von motorischen Variablen verfügen, kaum vergleichbare Testverfahren und Identifizierungstechniken eingesetzt werden, häufig nur wenige und isolierte Aspekte der Motorik herausgegriffen werden oder andere als nicht-motorische Komponenten nur selten in die Untersuchung einbezogen werden. Ein umfangreicher Fragenkatalog ist bisher kaum in das Programm der manuellen Bewegungsuntersuchung im Kindesalter aufgenommen worden.

Angesichts dieser Situation erscheint eine Neubearbeitung und Weiterentwicklung der bisherigen Erfahrungen bei der Analyse der Handgeschicklichkeit im Kindesalter als wünschenswert und unerlässlich.

Ziel unserer Untersuchung muß es demzufolge sein, eine Methodik der motodiagnostischen Untersuchung zu entwickeln, die bei Verwendung erprobter oder neu zu entwickelnder Aufgaben sich um die Klärung des Begriffs der Handgeschicklichkeit bemüht, diejenigen Bereiche namhaft macht, die manuell-motorische Leistung entscheidend konstituieren und diejenigen Bedingungsfaktoren modellhaft herausarbeitet, die sich als bedeutsame Bestimmungsstücke solcher Tätigkeiten erweisen.

Der gesamte Aufgabenkomplex der vorliegenden Arbeit ist damit letztlich dem Ziel verpflichtet, wichtige Vorarbeiten für einen gezielten und begründeten Einsatz pädagogisch-psychologischer Übungs- und Therapiemaßnahmen im Bereich der Hand- und Fingergeschicklichkeit im Kindesalter zu leisten.

2. ZUR DIAGNOSTIK MANUELL-MOTORISCHER FERTIGKEITEN

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, sensomotorische Leistung mit zahlreichen Testverfahren und anderen Methoden zu messen, um insbesondere Aussagen über den Bereich des (Neu- und Um-) Lernens von Bewegungsfertigkeiten vornehmen zu können. Die Geschichte der Motorikforschung ist vielschichtig und überaus interessant. Wir müssen es uns hier versagen, diesen Weg im Einzelnen nachzugehen. Stattdessen verweisen wir auf Übersichtsartikel von BORING (1950) und IRION (1966) (zit. nach SINGER, 1972), SINGER (1972), CRATTY (1975), die diese Entwicklung detailliert und informativ nachzeichnen.

Eine Reihe von Untersuchungstechniken sind entwickelt, mit denen die Erfassung von Bewegungscharakteristika bei Erwachsenen wie bei Kindern möglich wird. Arbeiten, die sich mit sensomotorischen Problemen beschäftigen, sind in ihrer Fülle nahezu unübersehbar. Die Mehrzahl der häufig eingesetzten Testverfahren geben als Einzeltests Auskunft über den Entwicklungsstand ausschließlich in einem ganz bestimmten motorischen Bereich (z.B. Klopftests für den Bereich der Bewegungsgeschwindigkeit (REAM, 1922), "Einstecktest" (EST) von GLEISS (1973) zur Erfassung der visuomanuellen Feinmotorik); andere fordern Reaktionen gegenüber mehreren homogenen motorischen Testverfahren, aber immer noch konzentriert auf einen bestimmten Bereich (z.B. Körperkoordinationstest (KTK), (SCHILLING 1974b), "Test of Speed of Fine Motor Function" von SCHULMAN, BUIST, KASPAR, CHILD u. FACKLER (1969), "KLØVE Motor Steadiness Battery" (KLØVE 1963); andere erweitern sich durch die Kombination von mehreren Testverfahren in mehreren motorischen Bereichen zu heterogenen motorischen (Struktur-)Tests (FROSTIG Movement Skills Battery (ORPET (1972), OSERETZKY-Testverfahren (OSERETZKY 1931), "Manual Accuracy and Speed Test" (MAST von BRIGGS u. TELLEGEN (1971)). Einige Testbatterien enthalten außer diesen verschiedenen motorischen Bereichen zusätzlich noch Aufgaben aus anderen Bereichen wie dem medizinischen Bereich,

dem Bereich der Intelligenz, der Sprachproduktion usw. (z.B. "REITAN-INDIANA Neuropsychological Battery for Children" (REITAN, 1964) und fast alle der bekannten Entwicklungstests für das Kleinkindalter).

Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse, die mit solchen verschiedenen Testverfahren erzielt wurden, lassen weder eine befriedigende Übereinstimmung der Literaturaussagen noch ihre Schlüssigkeit erwarten. In einem Überblick über derzeit relevante Forschungsergebnisse beschränken wir uns daher auf einen kurzen Abriß der wesentlichen Forschungsgebiete zu dem Problemkreis der Handgeschicklichkeit.

Bevor wir uns der Frage zuwenden, welche Verhaltensbereiche des Individuums als repräsentative Indikatoren für die Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit anzusehen sind, wollen wir zunächst geeigneten Methoden in der Motodiagnostik und den dabei bisher eingesetzten Meßinstrumenten zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit nachgehen.

2.1. Übersicht über die Grundmethoden der Motodiagnostik

Motodiagnostik benutzt ebenso wie die übrige Psychodiagnostik - als Datenerhebungsquellen und um zu Aussagen über ihren Gegenstandsbereich zu gelangen - drei Grundmethoden, nämlich Beobachtungsverfahren, Befragungsverfahren und Testverfahren. Motodiagnostische Methoden werden üblicherweise (vgl. SCHILLING 1973, NEUHAUSER, 1975) unter Bezug auf OSERETZKY (1931) nach

MOTOSKOPIE (Bewegungsbeschreibung)

MOTOMETRIE (Bewegungsmessung)

MOTOGRAPHIE (Bewegungsaufzeichnung)

unterschieden.

Da eine solche Begriffsverwendung keine eindeutige Abgrenzung zwischen den einzelnen Bereichen gestattet (vgl. hierzu auch die kritischen Anmerkungen von BIELEFELD, 1979), sollte die oben beschriebene üblicherweise (allerdings auch nicht unproblematische) in der Psychodiagnostik vorgenommene Unterscheidung nach 1.) Testverfahren, 2.) Beobachtungsverfahren und 3.) Befragungsverfahren auch für den Bereich der Motodiagnostik übernommen werden.

1. Testverfahren:

Testverfahren sind ein beliebtes und weitverbreitetes Mittel auch und gerade zur Analyse von motorischen Vorgängen und Erscheinungen. Motorische Tests können dabei definiert werden als standardisierte Prüfverfahren, bei denen ein konkreter Bewegungsvollzug überprüft wird und dabei in der Regel objektive Leistungswerte wie Zeitmaße, Fehlermaße, Längenmaße u.a. erhoben werden (vgl. HERZBERG, 1970). Auf weitere Definitionsversuche und Einsatzbereiche motorischer Testverfahren verweisen RAPP u. SCHODER (1977).

Wird ein konkreter Bewegungsvollzug mit Hilfe von Apparaten überprüft, spricht man von Apparate- oder apparativen Verfahren. Werden dagegen über Papier und Schreibstift verschiedene Bewegungsvollzüge erfaßt, spricht man von Papier- und Schreibstift-Tests oder kurz Paper-pencil-Tests.

Aufgrund ihrer leichten Verfügbarkeit, der einfachen Anwendung und problemlosen Auswertung dienen motorische Testverfahren häufig zur Diagnose der allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit wie auch speziell der Hand- und Fingergeschicklichkeit.

2. Verhaltensbeobachtung:

Die Methode der wissenschaftlichen Verhaltensbeobachtung ist in der Motodiagnostik bisher vernachlässigt worden. Auf die Hintergründe dieser Entwicklung kann hier nur insofern eingegangen werden, als dafür vermutlich ein

Mangel an Beobachtungsskalen einerseits und ein relativ langer Trainingsaufwand andererseits verantwortlich gemacht werden können.

Auf einige ebenso interessante wie problematische Aspekte der Verhaltensbeobachtung allgemein und speziell bei der Beobachtung (sport-)motorischen Verhaltens hat KAMINSKI (1975) hingewiesen.

Frühe Forscher (GESELL, 1935; GLASSOW u. BROER, 1938; MCGRAW, 1963; zit. n. HALVERSON u. a., 1973) haben den Wert von 16 mm Filmen als permante Aufzeichnung demonstriert, um bessere und reproduzierbare Methoden beim Erhalten von präzisen Informationen über Bewegung zu erlangen. Die Vorteile dieser Methode sind u. a. von HALVERSON, ROBERTSON u. HARPER (1973) aufgezeigt worden, so daß es ausreicht zu betonen, daß über die Beobachtung mit Hilfe von Filmkameras und neuerdings über Video- und Lichtspuraufnahmen, insbesondere in den ersten Lebensjahren, zahlreiche Normen über allgemeine Haltung, Positionsbewegungen, Greifbewegungen etc. gewonnen wurden.

Beobachtungslisten motorischen Verhaltens, die die Registrierung bereits aufgezeichneter Beobachtungssituationen oder die in-vivo-Beobachtung erleichtern und zusätzlich benötigte Informationen zu Testverfahren liefern können (wie z. B. die Movement Grow-Learn Movement Skills Survey (ORPET u. HEUSTIS, 1971, zit. n. FROSTIG u. MASLOW, 1973), die Checklist motorischen Verhaltens (CMV) (SCHILLING, 1976b)) sind in der Bewegungsforschung relativ selten eingesetzt worden.

Die meisten Checklisten, einschließlich der genannten, beinhalten allerdings auch nur in Ausnahmefällen die detaillierte Bewertung feinerer motorischer Fertigkeiten und der Hand- und Fingergeschicklichkeit.

3. Befragungsverfahren

Die mündliche Befragung (z.B. Interviews) oder die schriftliche Befragung durch die Vorgabe von Befragungsinstrumenten (Fragebogen, Rating Scales, usw.) bei dem zu Befragenden selbst oder einer ihr bekannten Person (Lehrer, Eltern etc.) hat in der motodiagnostischen Forschung noch nicht den Stellenwert erlangt, der dieser Methode zukommt. Der Verdacht liegt nahe, daß diesem Teil der Forschungsarbeit aus methodischen Problemen, z.B. der schwierigen Entwicklung von Fragebögen oder des aufwendigen Gesprächstrainings, bisher noch wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden ist. "Das Hauptproblem bei der Befragungsmethode besteht darin, daß Frager und Befragter in einem für beide Partner eindeutigen und identischen Bezugsrahmen miteinander sprachlich kommunizieren müssen" (THOMAS, 1978, S. 75). Fragen nach den Gütekriterien (Validität, Reliabilität und Objektivität) der Befragungsinstrumente schließen sich diesem Problem unmittelbar an. Wie bei den beiden zuvor genannten Verfahren besteht ein wichtiger Schutz vor Fehlinterpretationen und falschen Schlußfolgerungen in dem Wissen um Fehlerquellen und einer angemessenen praktisch-theoretischen Ausbildung.

Je nach Aufgabenstellung, Alter der untersuchten Personen, Absicht der Untersuchung etc. sind in der motodiagnostischen Erfassung der Handgeschicklichkeit im Kindesalter wie im Erwachsenenalter alle der genannten Datenerhebungsmethoden einzeln oder auch kombiniert eingesetzt worden.

In den in den folgenden Abschnitten abgehandelten Untersuchungen werden wir uns aufgrund des häufigen Einsatzes in der motodiagnostischen Praxis vorwiegend mit Erfassungstechniken beschäftigen, die zu den Testverfahren gezählt werden und die sowohl die Materialart "Paper-pencil-Tests" als auch komplexe "Apparatetests" umschließen.

2.2. Empirische Untersuchungen zu Struktur und Entwicklung der Handgeschicklichkeit

Ausgangspunkt und Grundlage vieler auch heute noch entwickelter motorischer Testverfahren waren die bahnbrechenden Arbeiten des sowjetischen Neurologen OSERETZKY. Er entwickelte bereits in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts seine motometrische Entwicklungsskala.

Der Gedanke, daß die OSERETZKY-Tests unter theoretischen und methodischen Gesichtspunkten den in sie gesetzten Erwartungen nicht genügen könnten, ist erst in letzter Zeit massiv aufgetaucht. Nach vielfältigen Kritiken u.a. bezüglich der Testkonstruktion, der Testanwendung und der Testauswertung von Autoren wie VANDENBERG (1964), VOLKAMER (1969) und besonders SCHILLING (1970a) muß der OSERETZKY-Test heute mehr als museumsreife Rarität denn als zukunftsweisende Entwicklung angesehen werden.

Welchen Fortschritt moderne motodiagnostische Testinstrumente unter Berücksichtigung testtheoretischer Gesichtspunkte erreicht haben, läßt sich etwa an dem Körperkoordinations-Test (KTK) von KIPHARD und SCHILLING (SCHILLING, 1974b) ablesen. Wenn auch noch die Entwicklung von motometrischen Testverfahren erst in den Anfängen steckt (SCHILLING, 1973), stehen mittlerweile eine Reihe mehr oder weniger gut konstruierter motodiagnostischer Testverfahren für den Bereich der Gesamtkörperkoordination, der Hand- und Fingergeschicklichkeit, der Fußmotorik usw. zur Verfügung.

Wenn man sich die Mühe macht, allein für den Bereich der Handgeschicklichkeit die eingesetzten Verfahren zu erfassen, lassen sich bislang über 200 solcher Verfahren unterscheiden (BAEDKE, 1972; RUDOLF, 1978).

Die gebräuchlichsten motodiagnostischen Testverfahren - sieht man einmal von Verfahren im Bereich der kinderneuropsychiatrischen Diagnostik (z.B. Diadochokinese) (vgl. dazu STEFFEN, 1975; NEUHÄUSER, 1975) ab - sind dabei:

- verschiedene Geräte zur Reaktionszeitmessung
- der Dynamometer (Kraftmeßgerät)
- der Pursuit Rotor (Apparat zur Messung der Zielgenauigkeit auf einer sich drehenden Scheibe)
- Zweihandprüfer (Handkoordination: Entlangsteuern von Mustern).

Wenigstens einige der bekanntesten Testbatterien und komplexen Untersuchungsansätze sollen im folgenden vor allem unter dem Gesichtspunkt ihres strukturellen Aufbaues kurz erwähnt werden:

Ein primär für klinische Aufgaben entwickeltes Testverfahren ist der bereits genannte OSERETZKY-Test (OSERETZKY, 1931). Das Testverfahren - es ist eines der ersten und der bekanntesten motorischen Verfahren -, soll über den allgemeinen Entwicklungsstand in den 6 Bereichen: 1. Statische Koordination, 2. dynamische Koordination der oberen Extremitäten, 3. dynamische Koordination des ganzen Körpers, 4. Bewegungsgeschwindigkeit, 5. gleichzeitige Bewegungen und 6. Präzision der Ausführung isolierter Bewegungen Auskunft geben. Das Konzept des Tests konnte bisher nicht bestätigt werden (vgl. zusammenfassende Kritik von SCHILLING, 1970a).

Die FROSTIG Movement Skills Battery (ORPET, 1972) ist ebenfalls ein Motorik-Struktur-Test. Er ist auf faktorenanalytischer Basis konstruiert und enthält mehrere Aufgaben für den Arm-Hand-Bereich. Deutsche Normen für dieses Testverfahren liegen bislang nicht vor.

Als Siebtest für die Ermittlung "ungeschickter" Kinder findet die "Testbattery for the assessment of clumsy children" von GUBBAY (1973) Verwendung. Sie enthält u.a. die Aufgaben Perlenaufädeln, Löcher mit Nadeln stechen, geometrische Körper in entsprechende Formen einstecken. Es werden Normwerte für den Prozentrang 10 angegeben.

VAYER (1965, zit. n. DECKER, 1972) versucht in einer 8 Merkmale (u.a. "Atemkontrolle") umfassenden Testbatterie, die "psychomotorische Bilanz" eines Kindes in den drei Bereichen "neuro-motorische Verhaltenssteuerung", "perzeptiv-motorische Steuerungsvorgänge" und "Primäres Bewegungsvermögen" (z.B. dynamische Koordination der oberen Gliedmaßen) zu ziehen.

Für den engeren Bereich der Handgeschicklichkeit liegen ebenfalls eine Reihe von mehr oder weniger eng gefaßten Testbatterien vor. KLØVE (1963) beschreibt eine Testbatterie zur Erfassung feiner motorischer Fertigkeiten. Sie umfaßt Subtests wie "Bewegungsruhe" und "Finger tapping". Normen für die "Motor Steadiness Battery" werden für die Altersgruppen von 5-14 Jahren angegeben.

Zur Prüfung von Tempo und Präzision feinmotorischer Hand- und Fingerbewegungen wurden von STAMBAK u.a. (1967) u.a. die Aufgaben "Kreise ausschneiden" "Kugeln zwischen Plättchen anordnen" und "Turmbau" ausgewählt. Es kann das motorische Entwicklungsalter und ein motorischer Entwicklungsquotient bestimmt werden.

Ebenfalls für den Bereich der Genauigkeit und Schnelligkeit wurde der "Manual Accuracy and Speed Test" von BRIGGS u. TELLEGEN (1971) konstruiert. Diese in Anlehnung an von FLEISHMAN (1954) bei Erwachsenen gefundenen Bewegungsfaktoren entwickelte Testbatterie für Kinder und Jugendliche umfaßt 5 relativ gering interkorrelierende und daher als "faktorenähnlich" bezeichnete Aufgaben. Normwerte in Form von Summationswerten der Leistungen mit der "besseren" und der "schlechteren" Hand liegen vor.

Nur das Einstecken von 2x5 geometrischen, verschiedenfarbigen Körpern aus Kunststoff in 6 Durchgängen in entsprechende Ausschnitte einer Steckbox (Kiddikraft-Letter-Box) wird von GLEISS (1973) für einen "Suchtest zur Prüfung der visuo-manuellen Feinmotorik" empfohlen. Für den als Einstecktest (EST)

bezeichneten Test, dessen Durchführung 5 Min. in Anspruch nimmt, werden Mittelwerte für die Altersstufen von 4 bis 10 Jahren angegeben. Ähnliche Suchtests zur Grobauslese, die bis in den Altersbereich des Kleinkindes herunterreichen, liegen z.B. in dem "Children's Hand Skill Survey" (vgl. TYLER u. KOGAN, 1965) oder dem "Entwicklungsgitter" von KIPHARD (1977) vor.

Erwähnung finden sollen noch die komplexen Untersuchungsansätze motorischer und nicht-motorischer Merkmale mit umfassenden Testbatterien unter Einschluß insbesondere neuropsychologischer Aspekte und Aspekte der Gesamtpersönlichkeit. In ihnen sind nicht selten mehr als 50 Untersuchungsvariablen gleichzeitig berücksichtigt. Solche Untersuchungen liegen mit unterschiedlicher Schwerpunktsetzung u.a. vor von BARRAT (1959), AYRES (1966), HARING u. RIDGWAY (1967), RUBIN u. BRAUN (1968), CROCKETT, KLONOFF u. BJERRING (1969), FRETZ (1970), DE MYER, BARTON u. NORTON (1973).

Darüberhinaus sollen die Untersuchungen zu Entwicklungsaspekten einiger motorischer Fertigkeiten erwähnt werden. STEEGE (1967) hat z.B. in einer Längsschnittstudie die Entwicklung der beidhändigen Koordinationsleistungen im Kindesalter verfolgt, DUHM (1958) die Entwicklung der Greifbewegungen beim Fangen. Einen guten Überblick für zahlreiche motorische Funktionen aus der Fülle geeigneter Entwicklungsdaten innerhalb der Ontogenese des Menschen findet man u.a. bei SCHMIDT (1970).

Die Frage ist: Wie kann man diese Flut von Einzeltestverfahren, Testbatterien und umfassenden Untersuchungsansätzen und die damit erzielten Ergebnisse bündeln, zusammenfassen, konzentrieren?

Die klassifikatorisch arbeitende faktorenanalytische Motorikforschung hat sich schon seit langem mit der Strukturierung und Systematisierung von Bewegungsleistungen sowie einer Reihe der wichtigsten sie beeinflussenden Variablen

beschäftigt (vgl. dazu etwa FLEISHMAN, 1953 ff.). In dem Bemühen, das Spektrum der manuellen Geschicklichkeit möglichst breit abzudecken, werden wir auf die Ergebnisse faktorenanalytischer Untersuchungen zurückgreifen und auch die Ergebnisse früherer Untersuchungen bei Erwachsenen speziell in orientierender Anlehnung an die von FLEISHMAN (1953 ff.) gewonnenen Ergebnisse einbeziehen.

Zu diesem Zweck wird die Darstellung der Untersuchungsergebnisse in zwei Gruppen aufgeteilt:

1. Empirische Arbeiten über wesentliche Bereiche der Handgeschicklichkeit.
2. Empirische Arbeiten über die Zusammenhänge zwischen Motorikleistungen und benachbarten Konstrukten.

2.2.1. Empirische Arbeiten über wesentliche Bereiche der Handgeschicklichkeit

Die bisherigen faktorenanalytischen Untersuchungen von Motoriktests legen eine Klassifizierung motorischer Fertigkeiten einerseits nach der *Art* der Bewegungsqualitäten und andererseits nach den beteiligten *Körperregionen* nahe (vgl. FLEISHMAN, 1953 ff.; GUILFORD, 1958; PAWLIK, 1971). Die im folgenden mitgeteilten Untersuchungsergebnisse zur Handgeschicklichkeit sollen in Anlehnung an bekannte faktorenanalytisch gewonnene Bewegungsdimensionen den neun Bereichen 1.) Reaktionszeit, 2.) Geschwindigkeit, 3.) Manuelle Geschicklichkeit, 4.) Finger-Geschicklichkeit, 5.) Bewegungstetigkeit, 6.) Zielen, 7.) Multiple Gliedkoordination, 8.) Kraft, 9.) Gesamtkörperkoordination zugeordnet werden (vgl. insbesondere FLEISHMAN, 1953, 1954).

1. Reaktionszeit

Die Ergebnisse zahlreicher Autoren im Zusammenhang mit der Untersuchung visueller Reaktionsgeschwindigkeit legen den Schluß nahe, daß sowohl interindividuelle Unterschiede in der Reaktionszeit in der Gruppe der normalen Kinder bestehen als auch behinderte Kinder im Vergleich zu nicht-behin-

derten über eine signifikant verlangsamte und häufig mehr variable Reaktionszeit verfügen (SCOTT, 1940, zit. n. BENSBURG u. CANTOR, 1957/58; BERKSON u. BAUMEISTER, 1967; BONSETT, ROSS u. KELLY, 1969; SAGE, 1971).

Sind Differenzen in der Reaktionsgeschwindigkeit zwischen Kindern auch nicht ohne weiteres als "echte" Reaktionszeitunterschiede zu interpretieren (unterschiedliche motorische Geschwindigkeit (CASSEL, 1949); häufiges Zögern und verlängerte "Bewegungsvorwegnahme" insbesondere bei jungen Kindern (CRATTY, 1970); Fähigkeit, Aufmerksamkeit gegenüber der Aufgabe aufrechtzuerhalten usw.), so spielt dennoch die Dimension "Reaktionszeit", verstanden als interindividuell unterschiedliche Fähigkeit, schnell mit einer prädeterminierten Reaktion gewöhnlich einfachen Typs auf einen präsentierten Stimulus zu antworten, im Zusammenhang mit motorischen Leistungs- und Lernprozessen eine wichtige Rolle (vgl. CRATTY, 1970; WHITING, 1969).

Reaktionszeit hat sich wiederholt bei der Analyse psychomotorischer Testbatterien als separater Faktor erwiesen (THURSTONE, 1938; SEASHORE, BUSTON u. Mc. COLLOM, 1940, et.al). In vielen motorischen Handlungen wird vom Handelnden gleichzeitig die Verarbeitung mehrerer Reize verlangt, die jeweils im Sinne einer Wahlreaktionshandlung mit einer bestimmten Bewegung beantwortet werden müssen (MERZ, ALBERT u. GIESEN, 1971). Es bestehen Hinweise, daß Maße einfacher Reaktionszeit-Tests mit solchen aus komplexen Wahlreaktionsaufgaben in engem Zusammenhang stehen. SEASHORE, STARMAN, KENDALL u. HELMICK (1941, zit. nach FLEISHMAN, 1953) geben bei Erwachsenen Korrelationen zwischen .63 bis .98 zwischen Reaktionszeitaufgaben variierender Komplexität und unterschiedlicher Stimulation an. Auch im Kindesalter ergeben sich nach Untersuchungen von CARRON (1971) mit Korrelationskoeffizienten um .70 zwischen einfacher und Wahl-Reaktionszeit enge Zusammenhänge.

Die Messung von Reaktionszeit bei jungen Kindern zeigt an, daß "Reaktionszeit von 5-Jährigen zweimal so lang wie die der Erwachsenen ist. Gleichzeitig ist eine bedeutende Zunahme

von ungefähr 43% vom Alter des 3- zum 5-Jährigen festzustellen. Diese Ergebnisse zeigen, daß ein großer Teil motorischer Probleme bei jungen Kindern der Tatsache zugestanden werden muß, schnell eine Bewegung zu starten. Z.B., wie WHITING aufweist; wenn ein 5-Jähriger von einer Entfernung von 10 Fuß einen Ball zu fangen erwartet, der 15 Fuß pro sek. sich bewegt, muß er seine Reaktion bereits beginnen, wenn der Ball die Hand des Werfers verlassen hat (WHITING, 1969)" (CRATTY, 1970b, S. 184).

Normen für einfache Reaktionszeiten (durch Drücken einer Telegraphentaste bei (visuellem) Signalbeginn für jede Hand getrennt bestimmt) liegen für 6-12 jährige Kinder u.a. von SPREEN u. GADDES (1969) vor.

Die Reliabilitäten von einfachen wie komplexen Reaktionsaufgaben sind nach den vorliegenden Untersuchungen als genügend stabil anzusehen. Nach Untersuchungen von CARRON (1971) liegen sie für Gruppen 7- und 11-jähriger Kinder um $r_{tt}=.80$.

2. Geschwindigkeit einfacher ballistischer Bewegungen (vorwiegend "tapping")

Dieser Bereich umfaßt die Geschwindigkeit, mit der ein Individuum zu oszillierenden Bewegungen entweder seines Fingers oder seines Armes fähig ist, unabhängig von seiner Fähigkeit zur Auge-Hand-Koordination (WITTENBORN, 1945; SEASHORE, BUXTON u. McCOLLOM, 1940; FLEISHMAN, 1954 et al.). Er ist als weitgehend ohne Ladung im Bereich des später noch angeführten "Aiming"-Faktors (FLEISHMAN, 1954) aufzufassen und erweist sich als unabhängig von Faktoren der kinetischen und statischen "Bewegungsstetigkeit" im Kindesalter (MEIKLE, LOWSBURY u. GERRITSE, 1973).

Geschwindigkeitsleistungen - in der Regel werden zu ihrer Erfassung sog. Tapping-(Klopf-)Tests eingesetzt - sind Bestandteil vieler Testbatterien für Bewegungskoordination (KLØVE, 1963; REITAN, 1971; SCHULMAN u.a., 1969). Sie gelten allgemein als sensitiv für die Differentialdiagnostik

verschiedener Behindertengruppen sowohl im Erwachsenen- als auch im Kinderbereich (REED, REITAN u. KLOVE, 1965; KNIGHTS u. MOULE, 1967).

Die Geschwindigkeit des Finger-tappings wird in der Regel in Paper-pencil-Form dadurch erfaßt, wie schnell die Vp mit einem Schreibstift einen einzigen Punkt - oder mehrere - in große Kreise setzen kann oder apparativ durch das Bestimmen der Geschwindigkeit des Finger-tappings in mehreren Durchgängen auf einer mit einem Mikrowitch-Schalter versehenen Morsetaste (key-tapping) gemessen. REITAN (1971) konnte allein mit letzterem Maß in über 75% der Fälle hirngeschädigte und normale Kinder korrekt klassifizieren.

Armgeschwindigkeit wird häufig durch modifizierte Tappingaufgaben wie z.B. dem "Zwei-Platten Tapping" (dem abwechselnden Berühren zweier Kontaktplatten), großräumige Geschwindigkeitsbewegungstests ohne große Genauigkeitsanforderungen (z.B. Ten Target Aiming) oder geführte Arm-Hand-Bewegungsaufgaben (z.B. Schiebestäbe u.ä.) erfaßt.

Für das Finger-tapping bei Kindern von 5-14 Jahren liegen normative Daten von KNIGHTS u. MOULE (1967) und SPREEN u. GADDES (1969), teilweise unter Rückgriff auf die Entwicklungsnormen von KNIGHTS u. MOULE, vor. Die Daten zeigen insgesamt ein Anwachsen der Tapping-Geschwindigkeit mit zunehmendem Alter. Varianzanalytisch ist kein signifikanter Geschlechtseffekt zu beobachten.

Repetitive Bewegungen des Zeigefingers gegen den Daumen oder sukzessive Bewegungen jeden Fingers gegen den Daumen (DENEKLA, 1973) werden ebenfalls mit zunehmendem Alter schneller ausgeführt. Bei dieser Bewegungsform erweisen sich Mädchen schneller als Jungen.

Zusätzlich zu Tapping-Aufgaben haben SCHULMAN u.a. (1969) in ihrem Versuch, einen "objektiven Test der Geschwindigkeit bei feinmotorischen Funktionen" für Kinder im Alter von

3-8 Jahren zu entwickeln, Umsetz-, Einsteck- und Auffädel-aufgaben zu einer eindimensionalen "feinmotorischen Geschwindigkeits-Testbatterie" zusammengefaßt. Die Ergebnisse stützen das Konzept der Eindimensionalität. Die Einzelaufgaben für die Vorzugshand interkorrelieren mit .61 bis .75 relativ hoch. Die Ergebnisse der Standardisierungsdaten zeigen, daß der Effekt des Alters auf die Geschwindigkeit bei der Durchführung feinmotorischer Aufgaben sich in einer negativ akzellerierten Funktion darstellt (d.h.: jedes folgende Jahr bringt eine kleinere Verbesserung der Durchführungsgeschwindigkeit). Der Geschlechtsfaktor beeinflusst wiederum die Leistung nicht in einer konsistenten Art.

Insgesamt zeigen übereinstimmend die vorliegenden Ergebnisse, daß das Alter offensichtlich eine gewichtige Variable für die Geschwindigkeitsleistung darstellt, während das Geschlecht wenig spezifische Effekte auf die Geschwindigkeit motorischen Leistungsvermögens in dem untersuchten Altersbereich ausübt.

3. Manuelle Geschicklichkeit

Arm-Hand-Koordination und Geschwindigkeit gleichermaßen umfassend, stellt dieser Bereich die Fähigkeit dar, "geschickte, kontrollierte Arm- und Handmanipulationen mit einer hohen Rate an Geschwindigkeit" durchzuführen (FLEISHMAN, 1954). Tests, die in diesem Faktor hoch laden, sind solche, die das gezielte und schnelle Bewegen, Placieren, Umdrehen etc. von Blöcken, Perlen, Zylindern, Scheiben u.a. erfordern.

Die überwältigende Anzahl von Studien enthält Daten, die sich auf Perlenufreihauaufgaben (z.B. ORPET, 1972; GUBBAY, 1973), Einsteck- und Sortieraufgaben (vgl. z.B. OSERETZKY, 1931; HOLBROOK, 1945, zit. n. CRATTY, 1970b) und Steckbrettaufgaben (hier besonders der Minnesota Rate of Manipulation - Test (BETTS, 1946) mit seinen beiden Aufgabenbereichen "Umdrehen" und "Versetzen" von Objekten) beziehen.

An Einzelergebnissen läßt sich u.a. herausstellen: HOL-BROOK (1945, zit. n. CRATTY, 1970b) setzte eine Münz-Aufgabe ein, die das Einlegen von 20 Münzen in ein offenes Kästchen verlangte. Während 30% der Kinder mit 5 Jahren diese Aufgabe unter 16 Sek. lösen konnten, konnten es mit 7 Jahren bereits 80% in der genannten Zeit.

KEOGH (zit. n. CRATTY, 1970b) benutzte aus einem Test von STOTT (1966) die Perlenufreihaufrage, die das Auffädeln von 8 kleinen Quadern auf ein Schuhband verlangt. Nach STOTT's Kriterium für die Lösung der Aufgabe (Beendigung unter 20 Sek.) lösten über 80% der untersuchten Kinder diesen Test im Alter von 8 Jahren, bereits 88% mit 9 Jahren.

Die Analyse der Bewegungsgeschwindigkeit als Maß für die visuo-manuelle Feinmotorik bei Steckbrettaufgaben zeigt bei den untersuchten Altersgruppen von 3 1/2 - 15 Jahren (ANNETT, 1970) ebenfalls einen systematischen Trend zu größerer Schnelligkeit und geringerer Streuung mit zunehmenden Alter. Die Abnahme der Zeit mit zunehmenden Alter ist exponential. Bildet man Reziprokwerte, zeigt sich für die manuelle Geschwindigkeit ein lineares Anwachsen bis zu 12 Jahren und eine langsamere Zuwachsrate für spätere Altersstufen. Die Abstände in den Leistungswerten zwischen beiden Händen bleiben dabei bemerkenswert parallel für alle Altersstufen. Auch die Ergebnisse von GLEISS mit einem "Suchtest zur Prüfung der visuo-manuellen Feinmotorik" (EST) (GLEISS, 1973, 1974) zeigen ein Ausreifen der feinmotorischen Leistungen der Augen-Handkontrolle bereits bis zum 10. Lebensjahr. Danach läßt sich ein wesentlicher Leistungszuwachs nach Angaben des Autors nicht erkennen. Parallel dazu wird bei der TAYLOR-SAND-JEBSEN-Testbatterie (1973) mit 7 Items zur Untersuchung der Handfunktion bei Kindern wie beim EST von GLEISS (1973) bis zum 10. - 11. Jahr ein Endwert erreicht, der nicht mehr wesentlich überschritten wird.

Insgesamt lassen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen den Schluß zu, daß die manuelle Geschicklichkeit bis zu einem Alter von etwa 10-12 Jahren anwächst und danach nur noch eine langsamere Zuwachsrate der Leistung für spätere Altersstufen erfolgt.

4. Finger-Geschicklichkeit

Da die verschiedenen Versionen von Zylinder-Umsortieren, Perlenaufreihen etc. in der Regel zwar Ladungen im Bereich der manuellen Geschicklichkeit, nicht aber im Bereich der Fingergeschicklichkeit aufweisen, werden zur Überprüfung des Fingergeschicklichkeitsbereiches verschiedene Testverfahren herangezogen, in denen die Gegenüberstellung von Finger und Daumen zur feinen Manipulation von Objekten erforderlich ist.

Bekannte Beispiele für solche Verfahren, die das Auswählen, Sortieren, Aufnehmen, Transportieren, Einstecken und Montieren von kleinen Gegenständen (Glasperlen, Stifte etc.) verlangen, sind der O'CONNOR Finger Dexterity Test, der Purdue Pegboard Test (SCIENCE RESEARCH ASSOCIATES, 1948) und der Small Parts Dexterity Test (CRAWFORD u. CRAWFORD, 1956). Finger-Geschicklichkeit wird dabei in Anlehnung an manuelle Geschicklichkeit als hochspezialisierte Fähigkeit verstanden, geschickte, kontrollierte und schnelle Manipulationen mit den Fingern vorzunehmen.

In einer serialen Sammel-Aufgabe, die CONNOLLY (1968) in Anlehnung an ANNETT, GOLBY und KAY (1958) einsetzte, fand der Autor u.a. in der Zeit vom Anheben der Stifte bis zum Einsetzen in ein Zielloch keine weitere substantielle Entwicklung der Fingergeschicklichkeit zwischen der Gruppe der 8 bis 10-Jährigen, während sich ein bedeutsamer Unterschied zwischen beiden Gruppen zur Gruppe der Jüngeren (6-Jährigen) nachweisen ließ.

In feinmotorischen Sortier-Tests, wie sie in zahlreichen Testbatterien (z.B. bei OSERETZKY (1931), JEBSON u.a. (1969)) enthalten sind, findet KEOGH (1968), daß Jungen im Alter von 5 Jahren signifikant langsamer als Mädchen in ihrer Fingergeschicklichkeit sind und HOLBROOK (1945, zit. n. CRATTY, 1970), daß 25% ihrer Kinder das Kriterium im Alter von 5 Jahren erfüllen, bei den 8-Jährigen aber bereits 70% der Kinder das Kriterium der Aufgabe erfüllen.

Eine altersbezogene Beschleunigung der visuo-manuellen Funktion bis zum Alter von 10 bis 11 Jahren findet sich auch in den Fingergeschicklichkeits-Untertests der objektiven Handfunktions-Testbatterie von JEBSON u.a. (1969) (vgl. TAYLOR u.a., 1973).

Auch in dem Purdue-Steckbrett-Test (SCIENCE RESEARCH ASSOCIATES, 1948), für den COSTA, SCAROLA u. RAPIN (1964) Normen für 6- bis 15-jährige Kinder erstellt haben, scheint es vernünftig, die Werte aller Kinder über 10 Jahre zusammenzufassen, da die Werte über diesem Alter sich wenig verändern. Differenzen in der Fingergeschicklichkeitsleistung als Funktion des Geschlechts konnten nicht nachgewiesen werden. COSTA, VAUGHAN u. LEVITA (1963) demonstrierten darüberhinaus die Nützlichkeit des Purdue-Steckbrett-Testes als Screening-Test für Hirnschäden. Auch RAPIN, TOURK u. COSTA (1966) empfehlen den Bereich der Fingergeschicklichkeit aufgrund seiner differentialdiagnostischen Möglichkeiten und speziell den Purdue Steckbrett Test wegen der Leichtigkeit und Schnelligkeit seiner Anwendung zur sensomotorischen Untersuchung von Kindern, die einer weitläufigen neurologischen, psychiatrischen oder psychologischen Einschätzung bedürfen.

5. Präzision der Bewegung (Stetigkeit)

Wiederum in mehreren Analysen replizierend identifiziert (SEASHORE, DUDEK u. HOLTZMAN, 1949; SEASHORE, 1951; FLEISHMAN, 1954) beschreibt dieser Faktor unter Minimalisierung von Geschwindigkeits- und Kraftaspekten die Fähigkeit zu präzisen und stetigen Arm-Hand-Positions-Bewegungen. Die gewöhnlich eingesetzten Tests zur Dokumentierung dieses Faktorenbereiches, der auch häufig als "Finger- oder Hand-Bewegungsruhe" bezeichnet wird, sind Tests und Aufgaben wie der Tremormeter, das Durchfahren einer Röhre mit einem Stylus oder das stationäre Halten eines Stylus in einem Loch unter möglichst völliger Vermeidung von Fehlern (Anzahl und/oder Dauer von Berührungen).

Speziell zur Untersuchung der visuo-manuellen Bewegungsruhe über die Dauer und/oder Frequenz der Amplitude der

Oszillation der Gliedmaßen im Arm-Hand-Bereich hat KLØVE (1963) eine "Motor Steadiness-Battery for Children" entwickelt.

KNIGHTS u. MOULE (1968) haben diesen Test für die klinisch-neuropsychologische Untersuchung von Kindern eingesetzt und Normen für 5- bis 14-jährige Kinder erstellt. Die Ergebnisse zeigen bedeutsame altersabhängige Entwicklungsverläufe der Bewegungsruhe an. Weiteren Informationen zu diesem Test ist zu entnehmen, daß dem Bereich der Bewegungstetigkeit ein wichtiger Trennbeitrag zwischen hirngeschädigten und nicht-behinderten Kindern zukommt (KLØVE, 1963; KNIGHTS u. OGILVIE, 1967; zit. n. MEIKLE, LONSBURY u. GERRITSE, 1973).

MEIKLE, LONSBURY u. GERRITSE (1973) haben bei 8- bis 12-jährigen Grundschulkindern zur weiteren Validitätsklärung und eventuellen Reduzierung der relativ ähnlichen Subtests der "Motor Steadiness Battery" eine Faktorenanalyse durchgeführt. Nach diesen Ergebnissen erscheint es sinnvoll, den Bereich der Bewegungstetigkeit in einen Bereich der "Kinetischen Steadiness" (untergliedert wiederum in "einfache kinetische Bewegungsfertigkeit" (vertikale bzw. horizontale Bewegungen) und "komplexe kinetische Bewegungsfertigkeit" (komplexe Spurverfolgungsaufgaben)) und einen Bereich der "Statischen Steadiness", die das stationäre Stillhalten der Hand erfordert, zu unterscheiden. Bereits SEASHORE, DUDEK u. HOLTZMAN (1949) hatten bei Erwachsenen darauf hingewiesen, daß der Bereich der Bewegungsruhe adäquat nicht durch die Annahme eines einzelnen Steadiness-Faktors abzudecken sei.

6. Zielen (Papier- und Schreibstift, psychomotorische Geschwindigkeit mit Genauigkeit)

Dieser Faktor, der offensichtlich von anderen Formen schneller und präziser Manipulation (z.B. der manuellen oder der Finger-Geschicklichkeit) abgehoben werden muß und sich nur in Paper-pencil-Typ-Aufgaben zeigt, läßt sich als Fähigkeit

beschreiben, "eine Serie von Bewegungen, die Auge-Hand-Koordination erfordern, schnell *und* präzise auszuführen" (FLEISHMAN, 1954). Repräsentiert wird er durch Aufgaben wie dem schnellen Punktieren kleiner Kreise, dem schnellen Einzeichnen von 3 Strichen oder Kreuzen in kleine Quadrate u.ä..

Bei einer Übersicht über bereits vorhandene Testverfahren in diesem Bereich fällt besonders der Mangel an speziell auf das Kindesalter abgestimmte Testverfahren auf. Ausnahmen bilden hier die Testverfahren von SCHILLING (1970b) und FROSTIG (1973).

Teilweise massive Mittelwertsunterschiede in verschiedenen Paper-pencil-Tests (Labyrinth-Nachfahrttests (OSERETZKY/SCHILLING, 1970), Kamel-Nachfahrttest nach BAEDKE (1972), Zielpunktiertests (SCHILLING, 1970b)) lassen die Möglichkeit einer guten Differenzierung zwischen hirngeschädigten, verhaltensgestörten und Vergleichskindern vermuten. So zeigte sich z. B. beim Zielpunktiertest (SCHILLING, 1970b), daß hirngeschädigte Kinder im Vergleich zu Normalkindern durchschnittlich 55% mehr Zeit benötigen und 237% mehr Fehler machen; verhaltensgestörte Kinder benötigen im Vergleich zu Normalkindern noch 35% mehr Zeit bei 83%ig erhöhter Fehlerzahl (THORN, 1972; SCHILLING, 1974c). Mit Hilfe einer Diskriminanzanalyse mit 6 relevanten Variablen ließen sich die Gruppen in ausgezeichneter Weise voneinander trennen. 81% der Kinder wurden gemäß ihrer vorherigen Zuordnung richtig zugeordnet (SCHILLING, 1974c).

Diesem Bereich bzw. den sie repräsentierenden Testaufgaben dürfte besonders im Schulbereich und hier insbesondere bei graphomotorischen Aufgaben (FROSTIG, 1973; MRAZEK, 1979), eine große Bedeutung zukommen.

7. Multiple Glied-Koordination

FLEISHMAN (1956, 1958), FLEISHMAN u. HEMPEL (1956) und PARKER u. FLEISHMAN (1959) (zit. nach NICKS u. FLEISHMAN, 1962) haben bei der Analyse perzeptiv-motorischer Fähigkeiten einen weiteren separierbaren Faktor gefunden, den sie "Multiple Limb Coordination" nennen und der durch Aufgaben charakterisiert ist, bei denen die Vp simultane Bewegungen beider Hände, beider Füße oder Hände und Füße in mannigfacher Art zu koordinieren hat.

Diesem Faktor, der dem der "koordinierten Integration" von ROFF (1953) (zit. n. WYKE, 1971) entspricht und von dem FLEISHMAN aufgrund hoher Korrelation zwischen Zwei-Hand-, Fuß-Hand- und Zwei-Fuß-Koordinationsaufgaben vermutet, daß die von ihm angesprochenen Fähigkeiten von zentralen oder kortikalen nervösen System-Aktivitäten abhängen, wird im Kindesalter z.B. von WYKE (1971) durch die Hereinnahme einer Zwei-Hand-Koordinationsaufgabe "Zwei-Arm-Tracing", STEEGE (1967) mit der Überprüfung eines komplexen Zwei-Hand "Koordinations-tests" und EGGERT (1973) durch die spezielle Entwicklung eines Doppel-Simultan-Koordinations-Testgerätes (DOSIMCOR) Rechnung getragen, das den simultanen Einsatz zweier Extremitäten prüft.

Entscheidende Entwicklungsschübe für die Doppel- und Simultan-Koordinationsfertigkeiten im Kindesalter ergeben sich nach EGGERT (1973) für die drei gefundenen Unterfaktoren diagonale und laterale Simultankoordination und die beidseitige Koordination zwischen dem 7. und dem 10. Lebensjahr.

Ergebnisse von STEEGE (1967) bei 6- bis 14-jährigen Kindern und ONG u. RODMAN (1972) bei 9-jährigen Kindern zeigen, daß die Jungen in diesem Alter den Mädchen in der Zweihandkoordination überlegen sind:

8. Kraft

Verschiedene Literaturstudien während der letzten Jahre legen Daten vor, die auf die große Bedeutung dieses Bereichs innerhalb der Analyse neuromotorischer Koordination verweisen und gleichzeitig die extrem spezifische Natur dieses Bereiches, die sich in geringem bzw. keinem Zusammenhang zwischen Maßen wie z.B. "Kraft in Aktion" und "statisch erfaßter Kraft" zeigt, betonen. FLEISHMAN (1962) geht von einem Drei-Faktoren-Kraft-Modell aus, dessen Faktoren er als "Explosive", "Dynamische" und "Statische Kraft" bezeichnet.

Dieses Drei-Faktoren-Kraft-Modell von FLEISHMAN (1962) wird durch die Ergebnisse von LIBA (1967) und JACKSON (1971) nicht bestätigt.

Zahlreiche Methoden zur Erfassung statischer und dynamometrischer Kraft, die für diesen Bereich verfügbar sind, werden bereits bei JONES (1949) beschrieben und Leistungswerte für verschiedene Alters- und Geschlechtsgruppen mitgeteilt.

Erfahrungen mit Maßen bei Dynamometern zur Erfassung der Griffstärke der kindlichen Hand liegen insbesondere bei BAYLEY u. ESPENSHADE (1944), ESPENSHADE u. MELENEY (1961), BLOML (1972) und REITAN (1971) vor. Letzterer konnte z.B. allein mit dem Maß der Griffstärke rund 65% der normalen und hirngeschädigten Kinder in die ihnen entsprechende Gruppe richtig klassifizieren.

Übereinstimmend wird in verschiedenen Übersichtsartikeln aufgrund der Analyse verschiedener Untersuchungen zu Kraftmaßen im Kindesalter mitgeteilt, daß der Zuwachs an Körperkraft, gemessen als Griff- und Zugkraft, als eine nahezu lineare Funktion des Lebensalters verstanden werden kann (vgl. METHENY, 1941; CRATTY, 1970; NICKEL, 1975). Nach CRATTY (1970b) hat sich für beide Geschlechter die Körperkraft im Alter von 10 bis 12 Jahren gegenüber dem Alter von 6 Jahren mehr als verdoppelt, wenn auch die Mädchen allgemein etwas geringere Leistungen aufweisen, die sie aber oftmals wieder vom Vorschulalter bis zur späteren Kindheit aufholen.

9. Gesamtkörperkoordination

Fertigkeiten im Bereich der "Gesamtkörperkoordination und Bewegungsbeherrschung" (SCHILLING, 1974b) lassen sich inhaltlich von Fertigkeiten im sportmotorischen Bereich (WENT, 1968, zit. n. SCHILLING, 1974b) sowie von dem Bereich der Hand- und Fingergeschicklichkeit (EBERT, 1972) separieren. Es scheint sich allerdings anzudeuten, daß sich bei Stichproben behinderter Kinder eine allgemeine motorische Leistungsinsuffizienz finden läßt, die durch ein gleichzeitiges Versagen in Aufgaben der Gesamtkörperkoordination und der Koordination der Hände gekennzeichnet ist und sich in dem Vorliegen nur *eines* Motorik-Faktors äußert (SCHILLING, 1973; NEUBAUER, 1971).

Im deutschsprachigen und zunehmend auch nicht-deutschsprachigen Raum hat sich der "Körperkoordinationstest für Kinder" (KTK) von KIPHARD und SCHILLING (SCHILLING, 1974b) als valides und reliables Testverfahren herausgestellt, um die Dimension der Gesamtkörperbeherrschung zu erfassen.

In zahlreichen Untersuchungen konnten damit sowohl Altersunterschiede als auch Geschlechtsunterschiede in Maßen der Gesamtkörperkoordination bei den untersuchten Kindern im Alter von 5 bis 14 Jahren nachgewiesen werden. Bis zur beginnenden Pubertät zeigen sich in der Gesamtkörperkoordination signifikante Unterschiede in allen Altersgruppen, wobei eine Überlegenheit der Mädchen besonders in Sprungaufgaben zu beobachten ist (SCHILLING, 1974b).

2.2.2. Empirische Arbeiten über die Zusammenhänge zwischen Motorikleistungen und benachbarten Konstrukten

Sensomotorische Leistung und Lernen auf motorische Faktoren beschränken zu wollen, erscheint im Zusammenhang mit einem integrierten Verständnis von Wahrnehmung, Bewegung und Kognition als unzulässige Verkürzung. Neben ihnen werden im Rahmen einer umfassenden Handlungsregulation vor allem perzeptive, intellektuelle und mnesticische Faktoren betont (FLEISHMAN u. HEMPEL, 1954; LEITHWOOD u. FOWLER, 1971; VOLPERT, 1971; HACKER, 1973; WEIZSÄCKER, 1973; SCHILLING, 1975a). Diese Funktionsbereiche sollen im folgenden kurz dargestellt und einige diesbezügliche Ergebnisse mitgeteilt werden.

1. Intelligenzbereich

Auf Auswirkungen gestörter Motorik und Perzeption auf Entwicklung und Gebrauch kognitiver Funktionen haben zahlreiche Autoren hingewiesen (STRAUSS u. WERNER, 1942; STRAUSS u. KEPHART, 1955; SCHMIDT, 1972; JETTER 1975; PIAGET u. INHELDER, 1977).

Aus faktorenanalytischen Untersuchungen über den Verlaufsprozeß motorischer Leistung geht hervor, daß insbesondere in den frühen sensomotorischen Lernstadien kognitive und perzeptiv-emotionale Faktoren den Bewegungsablauf organisieren (FLEISHMAN u.a., 1954). Dieses Ergebnis steht im Einklang mit handlungspsychologischen Überlegungen, wonach intellektuelle Kapazität im Sinne von intellektueller Kontroll- und Plan-tätigkeit freigesetzt wird, wenn die intellektuelle Regulation aus Automatisierungsgründen nicht mehr notwendig erscheint. Auch die Adaptationstheorie betont den großen Anteil kognitiver Funktionen beim Erlernen von Bewegungsmustern, bis über das Lernstadium der Bewegungskonsistenz die Ausbildung von Bewegungskonstanz erreicht ist.

Während jedoch in vielen testpsychologischen Untersuchungen intellektuelle Maße für sich allein einer Vielzahl von (Faktoren-) Analysen unterzogen wurden, sind Untersuchungen, die beides, intellektuelle und visuell-motorische Leistungsmaße (trotz guter Begründung: vgl. FRETZ, 1970) in dieselbe Analyse

miteinbeziehen, erst kürzlich und mit Hilfe multivariater Methoden durchgeführt worden. Zu nennen sind hier die Arbeiten von ISMAIL u. GRUBER, 1965, 1967; SINGER u. BRUNK, 1967; SINGER, 1968; COSTON, 1968; REECE, 1968; FRETZ, 1970; CHISSOM, 1970; GILLION, 1970; KIRKENDALL u. GRUBER, 1971; THOMAS u. CHISSOM, 1972).

Aus diesen und anderen Untersuchungen kann der Zusammenhang zwischen intellektuellen und motorischen Funktionen insgesamt als gesichert gelten und als hinreichend beschrieben angesehen werden. Es ist bekannt, daß die Beziehungen zwischen perzeptiv-motorischen und intellektuellen Variablen besonders eng sind bei jungen Kindern (KEPHART, 1960, 1964; PIAGET u. INHELDER, 1977). Viele Entwicklungs- und Intelligenztestverfahren enthalten daher Koordinationsaufgaben im Bereich der Fein- und Grobmotorik (CRATTY, 1970a; NEUHÄUSER, 1975; KURTH, 1978). Mit zunehmendem Alter wird die Beziehung jedoch wieder lockerer, so daß sich z.B. für die Altersgruppe 5- bis 12-jähriger Kinder in der Regel nur noch korrelative Beziehungen um $r=.35$ zwischen Motorik und Intelligenz einstellen (WEGENER, 1960; WOSCHKIND, 1967; SCHILLING, 1970a; EGGERT, 1971; KURTH, 1974, 1978). Auf die Kritik solcher Untersuchungen (z.B. die Problematik, daß Kleinkinder-Intelligenztests vorwiegend physische und psychomotorische Maße erfassen, demgegenüber Intelligenztests für ältere Kinder gewöhnlich verbale und kognitive Maße enthalten) hat CRATTY (1970a) hingewiesen.

Es ist weiterhin bekannt, daß der Zusammenhang bei Kindern mit subnormaler Intelligenz (und hier besonders in den unteren Extrembereichen) am meisten ausgeprägt ist ($r=ca. .65$, vgl. MAERKER, 1975; zit. n. KURTH, 1978; BONDY, COHEN, EGGERT u. LOER, 1969) und mit fortschreitendem Alter ebenfalls lockerer wird. Beide Ergebnisse könnten - läßt man die auch hier übertragbare Kritik von CRATTY (1970a) außer Acht - wiederum im Sinne der Differenzierungshypothese interpretiert werden (vgl. KURTH, 1978; SCHILLING, 1973).

Besonders wichtige kognitive Leistungsbereiche scheinen im Zusammenhang mit motorischen Leistungsprozessen der Bereich der Konzeptbildung und Abstraktionsfähigkeit sowie Sprachleistungen darzustellen (vgl. SCHMIDT, 1972; PÖHLMANN, 1977; zit. n. BLISCHKE, 1979; DAHMS u. JAEGER, 1976).

Die Analyse vor allem komplexer motorischer Lernprozesse zeigt, daß Kinder sowohl intra- als auch interindividuell unterschiedliche Konzepte und Strategien bei der Bearbeitung von sensomotorischen Aufgaben benützen, um zu einer gelungenen Leistung zu gelangen (BLISCHKE u. DAUGS, 1976). Die Fähigkeit, adäquate Handlungsstrategien auszuarbeiten und durchzusetzen, schließt im motorischen Bereich ebenso wie in anderen Bereichen die Fähigkeit ein, Strategien zur Präzisierung des Zieles unter Analyse von Ist- und Sollzuständen, Suchstrategien zur Erstellung geeigneter Lösungswege bei gleichzeitiger Betrachtung der Ausgangs- und Ziel-situation, Variation von Lösungswegen sowie Methoden zur Übertragung von Strategieerfahrungen auf neue Situationen zu entwickeln (SCHMIDT, 1972, BLISCHKE, 1979).

Der sprachlichen Leistung wird nicht nur im Zusammenhang mit der sprachlich unterlegten Entwicklung von Bewegungs-entwürfen beim Aufbau und der Effektivierung psychomotorischer und sportmotorischer Lernprozesse eine tragende Funktion zugewiesen (vgl. u.a. PÖHLMANN, 19 ; zit. n. BLISCHKE, 1979). Die enge Verknüpfung zwischen Sprache und Motorik wird insbesondere dann deutlich, wenn Sprache allgemein im Zusammenhang mit der Entwicklung des Gebrauchs begrifflicher Umweltrealität betrachtet wird. Sprachliche Insuffizienz ist nach LURIA (1961) insofern ein wesentlicher Bedingungsfaktor von Minderbegabung, als Sprachretardierte Sprache weniger gut zur Verhaltenskontrolle und zur Steuerung von Problemlöseprozessen einsetzen können. PROBST (1973) fand in diesem Zusammenhang, daß mit zunehmendem Sprachgehalt von Testaufgaben sich Unterschiede zwischen Normalschülern und Lernbehinderten vergrößerten.

Unter dem Aspekt der Sprache als Bedingungsvariable erfolgreichen sensomotorischen Lernens im Unterricht z.B. geht es darum, "wie genau sprachliche Detailangaben beachtet und auf den Handlungskontext bzw. die Körperstellung übertragen werden, wie folgerichtig Begriffsbildungen und Superierungen nachvollzogen, beibehalten und auf komplexe Bewegungen übertragen werden..." (BLISCHKE, 1979, S.365ff).

In zahlreichen Untersuchungen sind immer wieder aufgrund der engen Verknüpfung von Sprache und Motorik im Zusammenhang mit einem Rückstand der Sprachentwicklung auffällige Abweichungen von der normgerechten Entwicklung der Motorik nachgewiesen worden (ASCHMONEIT, 1974; EGGERT, 1973; BECKER, 1979). GRAICHEN (1976) beschränkt daher von vornherein neuropsychologische Diagnostik nicht auf sprachliche Phänomene, sondern bezieht im Sinne eines umfassenden sequentiell-hierarchischen Steuerungssystems u.a. die sonstige Körpermotorik mit ein.

2. Perzeption

Wahrnehmung besitzt als traditionell fundamentaler Interessenbereich von Physiologen, Psychologen und Neurologen gerade in der Bewegungsforschung große Bedeutung. Über vielfältige sensorische Kanäle und motorische Zentren werden Signale und Informationen zurückgemeldet und so der Beginn, das Ende sowie die Verlaufskontrolle motorischer Vorgänge der Handlungsausführung gesichert (SCHMIDT, 1972).

Grundsätzliche Erörterungen über das komplexe Zusammenspiel von Motorik und Wahrnehmung erübrigen sich, da bereits nach Alltagserfahrungen eine gezielte Motorik von einer intakten und adäquaten Wahrnehmungsfunktion abhängt, wie auch umgekehrt Wahrnehmung sich als Folge motorischer Aktionen verändert.

Für das Zusammenspiel von Wahrnehmung und Motorik stellt neben den Bereichen der taktilen und propriozeptiven Wahrnehmung bei Handgeschicklichkeitsleistungen als im wesentlichen

visuo-motorischen Leistungen die visuelle Kontrolle einen wichtigen Bestandteil dar. Dabei ist anzunehmen, daß die Notwendigkeit visueller Kontrolle analog zur intellektuellen Regulation mit zunehmendem Fertigniveaun abnimmt (FLEISHMAN, 1954).

Die beiden Bereiche der "räumlichen Beziehungsherstellung" sowie der "Wahrnehmungsschnelligkeit", die häufig in Intelligenztests vertreten sind und sich als altersabhängig erwiesen haben, erscheinen vor allem im Hinblick auf eine genaue Orientierung im Raum und einer schnellen Fehlerkorrektur besonders wichtig bei der Analyse von manuellen Operationen im Kindesalter. Auf mögliche Fehlerquellen und Störbereiche im Zusammenhang mit motorischer Leistung und visueller Kontrolle haben die Autoren BECHT, ALTHERR u. KERN (1976) hingewiesen, auf verschiedene Wahrnehmungsstörungen im Kindesalter u.a. AFFOLTER (1972, 1976).

3. Konzentration

Die Konzentration beim Durchführen einer motorischen Aufgabe dürfte von Bedeutung sein für viele vornehmlich feinmotorische Leistungen, wobei für den motorischen Lernprozeß vor allem Mechanismen im Kurzzeitgedächtnis mit der Fähigkeit, die Aufmerksamkeitsspanne für einen relativ kurzen Zeitraum aufrechtzuerhalten, für relevant erachtet werden (LEHNERTZ, 1979). Störungen der Konzentration ergeben charakteristische und gravierende Leistungsminderungen der Motorik. Neben allgemein unterscheidbaren Leistungsverlusten im Bereich des Arbeitstempos und der Leistungsgüte kommt es vor allem durch starke Aufmerksamkeitsfluktuationen zu starken Inkonsistenzen im Leistungsverhalten.

Im Gegensatz zu der vorhandenen Literatur über die Beziehung zwischen Motorik und Intelligenz werden über die Beziehung zur Konzentrationsleistung relativ wenig Untersuchungsergebnisse mitgeteilt (vgl. KURTH, 1978).

Die Ergebnisse einer kanonischen Korrelationsanalyse bei 111 Kindern im Alter von 10-13 Jahren (27 Schüler aus Gymnasien, 34 aus Volksschulen, 50 aus Sonderschulen) zeigten nach BÜS u. MECHLING (1978), daß die Konzentrationsfähigkeit (als Indikator diente allerdings ein stark an motorische Anforderungen orientiertes Konzentrationsmaß) eine noch höhere Gewichtung als der IQ aufwies. Deutlich höhere Beziehungen zwischen Motorik und Konzentrationsfähigkeit als die Korrelation der Motorik zur Intelligenz ermittelte auch KURTH (1978). Er fand auf den Altersstufen 6 bis 8 Jahre und 9 bis 11 Jahre für den Zusammenhang der motorischen zur Konzentrationsleistung (gemessen mit dem Wiener Determinationsgerät, das aber wiederum stärker als andere Konzentrationstests hohe Anforderungen an die Motorik stellt). Korrelationen in Höhe von $r=.51$ bzw. $.40$.

4. Persönlichkeitsfaktoren

Neben die kognitive Beteiligung und die Mitwirkung mnestischer Faktoren an der motorischen Leistung treten zusätzlich emotional-motivationale Komponenten des Handelns.

Zahlreiche Untersuchungsergebnisse (vgl. z.B. SPREEN, 1964; KIRKENDALL, 1968; KIRKENDALL u. GRUBER, 1971) legen vor allem die Beteiligung folgender drei Persönlichkeitsmerkmale für die motorische Fähigkeitsentwicklung nahe:

- a) Angstlichkeit: Bereits beim Eintreten in die motorische (Test-)Situation befinden sich Kinder mit aktuellen angst-determinierten Erfahrungen und Verhaltensweisen in einer psychologischen Sondersituation, die die motorische Leistungsfähigkeit häufig nachdrücklich beeinflusst. Bei Kindern mit manifesten Angstsymptomen wie Beklemmungsgefühlen, Konzentrationsstörungen, Furchtsamkeit und reduziertem Selbstvertrauen (vgl. WIECZERKOWSKI u.a., 1974) ist diese Sondersituation noch ausgeprägter. Die Effekte von Angstzuständen und manifester Angst auf die

motorische Fähigkeitsentwicklung werden widersprüchlich beschrieben. MARTENS (1971) findet in einem Überblick über den Bereich Angst und Motorik in den herangezogenen Literaturergebnissen keinen konsistenten Trend und billigt den erhobenen Angstvariablen wenig prädiktive Nützlichkeit für den motorischen Bereich bei. Bei Extremgruppen ängstlicher Personen lassen sich dagegen häufig Einflüsse auf die Quantität und Qualität sensomotorischer Leistung beobachten. Idealtypisch zeigt sich dann häufig in der Beziehung zwischen beiden Größen eine umgekehrte U-Funktion, die den Zustand geringer Leistungsfähigkeit jeweils bei Personen mit hohem oder niedrigem Angstniveau festlegt, d.h. ein Optimum an Leistungsfähigkeit bei mittlerem Angstniveau sieht (vgl. KLISZ, SCHWARTZ u. ADAMS, 1972).

- b) Neurotizismus: Im EYSENCK'schen Sinne verstanden als emotionale Labilität und Instabilität werden Personen mit hohen Neurotizismuswerten als verstimmbarer, empfindlicher, ängstlicher und unruhiger beschrieben als Personen mit geringeren Werten. Parallel zum Angstbereich dürften sich auf dieser Basis und unter Berücksichtigung der großen Situationslabilität motorischer Leistung bedeutsame Einflüsse auf die motorische Leistungsfähigkeit ergeben. Darüber hinaus steht emotionale Labilität mit lateraler Präferenz im Kindesalter in deutlicher Beziehung: So bestätigen z.B. KOVÁČ u. BREZINA (1973) die oftmals gefundene Beziehung zwischen ausgeprägter Linkshändigkeit und exzessiven Neurotizismus- und Angst-Werten.
- c) Extraversion: Personen mit hohen Extraversionswerten verfügen über mehr Aktivitätsdrang, Unternehmungslust und Unbeschwertheit. Nach Faktorenstudien zur Untersuchung der Verknüpfung von Persönlichkeitsmerkmalen und Motorik zeigt sich, daß ein Teil der beobachtbaren motorischen Varianz Extraversionsfaktoren zugerechnet werden muß (vgl. z.B. NARAYANAN, 1973).

- d) Leistungsmotivation: Es ist anzunehmen, daß Erfolgs- und Mißerfolgsmotivierte mit den entsprechenden Erwartungshaltungen "Hoffnung auf Erfolg" und "Furcht vor Mißerfolg" sich in motorischen Leistungssituationen nach unterschiedlichen Denk- und Verhaltensstrategien verhalten. Mißerfolgsmotivierte verfügen nach HECKHAUSEN (1972, zit. n. KLEINE u. HECKER, 1977) über keine fähigkeitsentsprechende Anspruchsniveausetzung, bei ihnen führen Mißerfolge häufig zu niedrigem oder völlig überhöhtem Anspruchsniveau, die Entwicklung von adäquaten Zielvorstellungen und Lösungsansätzen und eine kritische Einstellung diesen gegenüber unterbleibt weitgehend. Wie eine Untersuchung von WENAR (1953) verdeutlicht, wechselt bei behinderten Kindern in motorischen Leistungssituationen eine eher realistische Leistungseinschätzung unter dem Druck von Frustrationen in eine Wunschvorstellung "wie sie gerne sein möchten" über. In einer Studie von SOLKOFF u. CHRISIEN (1965) zeigen sich in experimentell induzierten Frustrationssituationen ebenfalls signifikante Minderleistungen in perzeptiv-motorischen Leistungen in Abhängigkeit von dem Frustrationsniveau. Ein Trend in den Daten läßt von der Hoch- über die Mittel- bis zur Niedrig-Frustrationsgruppe progressiv geringere Leistung vermuten. Weitere Studien mit ähnlichen Ergebnissen zur Selbsteinschätzung von motorischen Leistungswerten und zur Anspruchsniveausetzung in nacheinander applizierten Aufgaben verschiedener Arten sind im Überblick von CRATTY (1967) und INGLIS (1960) dargestellt.

Wegen der großen Wichtigkeit der Leistungsmotivationsentwicklung versuchen zahlreiche Schulungsprogramme für motorische und sportspezifische Variablen, verstärkt das Motivationsgefüge mißerfolgsängstlicher Personen positiv zu beeinflussen und zu fördern (MEHTA u. KANADE, 1969; KLEINE u. HECKER, 1977).

5. Soziokulturelle Hintergrundvariablen

Die Bedeutung der Kenntnis von Sozialisationsbedingungen für die allgemeine und auch motorische Entwicklung des heranwachsenden Kindes wird heute nicht mehr bestritten (WILLIMCZIK, 1979; HAHN, 1975; BLISCHKE, 1979), obwohl detaillierte wissenschaftliche Untersuchungen zu diesem Themenkreis noch weitgehend fehlen bzw. erst in den letzten Jahren ansatzweise durchgeführt wurden (WILLIMCZIK, 1979).

Viele Kinder unterliegen stark bewegungseinschränkenden Bedingungen sowohl unter dem Aspekt der sie umgebenden Objektwelt als auch den verschiedenen Anregungsvoraussetzungen seitens der Eltern, Lehrer usw. (TREEB, 1975).

Die theoretisch begründete Vermutung von einer verstärkten Häufung und größerer Intensität motorischer Defizite bei Personen mit niedrigem sozioökonomischem Status konnte in einer Reihe neuerer Untersuchungen auch empirisch bestätigt werden.

In einer der ersten und mittlerweile berühmten Untersuchung bei Schifferkindern und Kindern verschiedener sozioökonomischer Herkunft kommt WIEGERSMA (1972) zu der Auffassung, "daß gewisse milieu-spezifische Faktoren das psycho-motorische Leistungs-Niveau beeinflussen" (WIEGERSMA, 1972, S.119). WESTPALEN u. VOLPERT (1974) stellten Unterschiede in der sensomotorischen Entwicklung zwischen Kindern aus der Unterschicht und der Mittelschicht fest, die sich vor allem bei der Durchführung alltagsfremder Aufgaben demonstrieren ließen. Untersuchungen von QUELL u. SATTEL (1976) und WILLIMCZIK (1979) bei Merkmalen der Gesamtkörperkoordination bestätigen ebenfalls den bedeutungsvollen Zusammenhang zwischen Bewegungsentwicklung und Sozialisationsumwelt. Keinen oder nur einen geringen Zusammenhang zwischen Motorik und Sozialstatus stellen dagegen KNIGHTS u. MOULE (1968) bei der Analyse von 14 Maßen von Handgeschicklichkeitstests (KLØVE motor Steadiness Battery) für jeweils 10 Altersstufen (5-14 J.) und 2 Sozialschichten fest.

Die heterogenen Ergebnisse zu diesem Themenkomplex lassen vermuten, daß der Zusammenhang zwischen Sozialisationsumwelt und Motorik keineswegs kausal unter Rückgriff auf ein kompaktes "Schichtmodell" zu erklären ist. So sind z.B. für einen Teil der soziokulturell benachteiligten Kinder Möglichkeiten großräumiger Bewegungserfahrungen noch als günstiger anzusehen als bei mittelständischen Kindern oder Kindern höherer Schichtzugehörigkeit mit einer ausgeprägten Schonraum-Ideologie ihrer Eltern.

Neben einer allgemeinen Schichtkategorie z.B. in Form der beruflichen Stellung der Eltern, die soziale Totalität nur unbefriedigend abbildet, bieten sich in der Lebenswelt des Individuums als entscheidende Merkmale, die eine Schichtkonstruktion fundieren oder ergänzen können, besonders die familiären Erziehungsbedingungen und der allgemeine Stimulationsgehalt der realen Umwelt an.

SCHNABL-DICKEY (1977) kommt in ihrem Überblick über Untersuchungen zum Zusammenhang von elterlichen Erziehungseinstellungen und motorischer Leistungsfähigkeit bei Kleinkindern zu dem Schluß, "daß eine permissive, non-restriktive Umwelt, die individuelle Flexibilität und Interaktion mit Objekten und Personen erlaubt, motorische Entwicklung in der frühen Kindheit forciert" (SCHNABL-DICKEY, 1977, S. 383). Allerdings sei die Generalisierbarkeit der Ergebnisse auf andere Gruppen, andere Alterskategorien und andere Maße des elterlichen Erziehungsverhaltens und Fähigkeitsentwicklung noch nicht genügend abgeklärt.

Für das Vorschulalter findet die Autorin in einer eigenen Untersuchung einen gemäßigten, aber signifikanten Zusammenhang zwischen elterlichem Erziehungsstil und Motorikleistung ihrer Kinder: Eine permissive, nachsichtige häusliche Umgebung (charakterisiert durch geringe Disziplinierung, hohe "schonende" und hohe protektive Erziehungseinstellungen) waren positiv mit guten Wurfleistungen verbunden, große Sprungleistungen verbunden mit hoher mütterlicher Disziplinanforderung.

Für den Altersbereich 6- bis 10-jähriger Kinder ließen sich in einer deutschen Längsschnitt-Untersuchung über 5 Jahre von WILLIMCZIK (1979) zwischen motorischer Steuerungsfähigkeit (Grobkörperkoordination) und einzelnen Erziehungsstil-dimensionen in vielen Fällen zwar hochsignifikante, aber ihrem Betrag nach ausnahmslos völlig unbedeutende Beziehungen finden (maximal nur 2% gemeinsame Varianz). Als Erklärung für dieses unbefriedigende Ergebnis führt der Autor die bisher nicht hinreichend befriedigend gelöste Skalierung des Erziehungsstils der Eltern an.

Gemäß der Bedeutung der gegenständlichen Umwelt und dem von ihr ausgehenden Stimulationsgehalt für das Lernen im Bewegungsbereich müssen neben den genannten personenbezogenen Anregungen zur Bewegungsaktivität auch weitere umweltbezogene Anregungsvariablen der Kinder als wesentliche Determinanten der motorischen Leistung hervorgehoben werden.

Die Tatsache, daß der Stimulationsgehalt der Umwelt entscheidende Bedingungen für die Bewegungsentwicklung bereitstellt, wird durch verschiedene Untersuchungen belegt. So konnten u.a. die Autoren VOLPERT u. WESTPHALEN (1974) nachweisen, daß im Bereich der Anregung zu motorischer Betätigung (Förderung durch Eltern, stimulierende Umwelt, Besitz von Spielgegenständen) die Kinder aus der Mittelschicht bei gleichzeitig höherer motorischer Leistung den Unterschichtkindern gegenüber im Vorteil waren. Auch KEMPER (o. J., zit. n. QUELL u. SATTEL, 1976) stellten die stimulierende Wirkung des Besitzes von Spielgeräten auf die kindliche Bewegungsentwicklung fest, wobei erwartungsgemäß der Besitz dieser Geräte deutlich mit der Höhe des Sozialstatus korrelierte. QUELL u. SATTEL (1976) wiesen aus biographischen Daten von Kindern unterschiedlicher Schichten nach, daß die in der Gesamtkörperkoordination den Unterschichtkindern überlegenen Oberschichtkinder (die sich wiederum von Mittelschichtkindern in ihrer motorischen Leistung

kaum unterschieden) u.a. dadurch zu kennzeichnen waren, daß sie häufiger gemeinsam mit ihren Eltern Sport trieben, häufiger ein eigenes Zimmer besaßen und mehr mittlere Wohnfläche pro Person zur Verfügung hatten.

Faßt man die vorgelegten Ergebnisse trotz ihrer vielen methodischen Unzulänglichkeiten insgesamt zusammen, scheinen die Befunde die These von sozialbedingten Unterschieden in der sensomotorischen Entwicklung zu bekräftigen. Die motorische Retardierung von infolge ihres soziokulturellen Milieus benachteiligten Kindern - zumindest gemessen an Mittelschichtnormen - ergibt sich aus zahlreichen ungünstigen bzw. fehlenden Personen - wie sachbezogenen Anregungs- und Entwicklungsmöglichkeiten im motorischen Bereich.

6. Schulleistung

Die Herabsetzung der schulischen Leistungsfähigkeit aufgrund motorischer Behinderungen und Störungen ist ein häufig zu beobachtendes Faktum im Kindesalter (ANNELL, 1959; CRATTY, 1970; KIPHARD, 1970; SCHLEIFER, 1971). Der Schulalltag stellt hohe motorische Anforderungen an die Schüler, z.B. im Schreiben, Sport, Werken. Störungen in der Motorik kombinieren sich in einem schwer abschätzbaren Maß mit dem Selbstwertgefühl. Kennzeichen sind "Isolation, Unsicherheit, Verletzbarkeit und vielfältige Kommunikationsschwierigkeiten" (SCHILLING, 1975b, S. 11).

Da besonders in den ersten Schuljahren genauigkeitsbetonte Tätigkeiten wie Schreiben und Zeichnen sehr feine motorische Abläufe beinhalten, wirken sich hier schon geringfügige Behinderungen der Motorik der oberen Extremitäten deutlich aus (SCHMIDT, 1972; FROSTIG, 1973). In späteren Jahren, wenn allgemeine Intelligenz, Sprache und Motivation das Lernen besonders beeinflussen, ist zu vermuten, daß sensomotorische Eigenschaften in ihrer Bedeutung für den Schulerfolg nachlassen (KEOGH, B., 1975).

Die Vermutung sensomotorischer Korrelate der schulischen Leistung hat besonders in Amerika zu umfangreichen Forschungen geführt (FROSTIG u. MASLOW, 1973). Neben verschiedenen Personen- und Altersgruppen wurden häufig verschiedene Test- bzw. Identifizierungstechniken verwendet (KEOGH, B., 1975).

Die Literaturergebnisse bezüglich der Beziehungen zwischen sensomotorischen Aspekten und schulischer Leistung sind im allgemeinen widersprüchlich und verwirrend. Untersuchungen mit Hinweisen auf einen engen Zusammenhang von visuo-motorischer Geschicklichkeit und Schulerfolg (z.B. DUFFY u.a., 1972) stehen Untersuchungen mit weniger engen Beziehungen gegenüber (z.B. VOLKAMER, 1969)

Neben einer Reihe von anderen Validitätsproblemen (vgl. KEOGH, B., 1975) ist dabei zu berücksichtigen, "daß die Schulzensuren sehr komplexe und von zahlreichen Bedingungen abhängige Schätzurteile darstellen, die insbesondere Intelligenzleistungen, aber auch Konzentrationsleistungen (KURTH, 1967) widerspiegeln und in hohem Maße von Motivations- und Milieubedingungen abhängig sind (RÜSLER, 1963; LÖWE, 1963)" (KURTH, 1978, S. 75).

Zum Zusammenhang von Motorik und Schulleistung fehlen insbesondere Untersuchungen, die Schulleistung nicht nur eingengt auf die durch die Note induzierte Schulleistung erfassen, sondern ausgehend von impliziten persönlichkeits-theoretischen Vorstellungen des Lehrers auch eine empirische Beschreibung der Schüler anhand ausgewählter Persönlichkeitsfaktoren und weiterer Leistungseinstufungen versuchen.

7. Sichtweise und Vorstellungsstruktur von Handgeschicklichkeitsleistungen

Die subjektive Einstufung der Handgeschicklichkeit im Gegensatz zu der objektiv gemessenen motorischen Leistungsfähigkeit stellt ein bedeutungsvolles Problem dar; ihr Anteil am Gelingen oder Scheitern einer motorischen Leistung ist oft nur schwer abzuschätzen.

Es gibt Hinweise, daß behinderte Kinder und insbesondere Kinder, die als "underachiever" bezeichnet werden und bei denen eine Diskrepanz zwischen Leistungsfähigkeit und Leistungsmöglichkeit zu ungunsten der letzteren besteht, über ein unrealistisches Selbstbild verfügen, ein nur ungenügendes Selbstwertgefühl ausgebildet haben, ihre Leistungsfähigkeit häufig von allgemeinen Identitätsproblemen bestimmt wird. Andererseits ist der Sachverhalt nicht zu leugnen, daß als Voraussetzung für ein volles verstehendes Erfassen der sensomotorischen Leistungsfähigkeit der Kinder die motorische Leistungs- und Begabungszuschreibung durch Außenstehende wie Eltern, Lehrer, Freunde eine wichtige Rolle spielt. Der psychodynamische Hintergrund von sensomotorischen Fähigkeiten, Selbstkonzepte eigener Fähigkeit, personeigene Gütemaßstäbe für den manuell-motorischen Leistungsbereich sowie die Zuweisung von Fähigkeitskompetenz durch Außenstehende (PYGMALION-Effekt!) sind wichtige Elemente der Anstrengungskalkulation und bestimmen den Anstrengungsgrad für die anstehenden sensomotorischen Tätigkeiten.

Im Zusammenhang mit einer Bewertung der aktuellen Testsituation spielen eine nicht unwesentliche Rolle im Motivationsgefüge der Kinder neben den Aufgabeninhalten und der Durchführungzeit solche Faktoren wie der Stimulationsgehalt der Testgeräte selber, die Anstrengungsbereitschaft der Kinder, die Anspruchsniveausetzung (das Herantrauen an schwierige sensomotorische Aufgaben), die Zufriedenheit mit dem Leistungsergebnis, die Einschätzung der eigenen Leistung im Vergleich zu Alterskameraden usw.

Es ist anzunehmen, daß solche Bedingungsvariablen sowohl die aktuelle wie auch spätere Leistung maßgeblich beeinflussen, so daß das Leistungsverhalten auf diese Weise verstärkt, aber auch abgeschwächt oder völlig gelöscht wird und oft in Resignation oder Überforderungsreaktionen des Kindes endet (vgl. KIPHARD, 1970).

Unter diagnostischen wie therapeutischen Gesichtspunkten gewinnen daher diese Aspekte eine eminente Bedeutung.

2.2.3. Zusammenfassung und Diskussion der Hauptergebnisse

Obwohl die Bedeutung manuell-motorischer Fertigkeiten erkannt ist, ist trotz der in den vergangenen Jahren erfolgten starken Ausweitung und Ausdifferenzierung der Forschung der Literaturstand weitgehend dadurch geprägt, daß

1. vorwiegend isolierte sensomotorische Fertigkeiten der Hand unter Aspekten wie Zielgenauigkeit, Krafteinsatz usw. betrachtet werden. Häufig werden nur eng begrenzte einzelne Körperregionen wie ausschließlich die Hand oder auch nur einzelne Finger untersucht und oftmals kaum vergleichbare Testverfahren und Identifizierungstechniken eingesetzt;
2. die eingesetzten Tests zur Erfassung manueller Geschicklichkeit in der Regel nicht statistischen Gütekriterien genügen. Testverfahren sind darüber hinaus oft nicht kindgemäß und motivierend konstruiert;
3. eine Einbeziehung der einzelnen sensomotorischen Fertigkeiten in die Betrachtung der Gesamtpersönlichkeit nicht stattfindet. Komplexe und komplementäre Betrachtungsweisen unter Einsatz auch multivariater Verarbeitungsmethoden zur Analyse funktionaler Zusammenhänge werden kaum genutzt;
4. interdisziplinäre Forschung nur in den seltensten Fällen vorhanden ist.

Ansichts dieser Situation kann der Behauptung wohl kaum widersprochen werden, daß wir von einer befriedigenden "integrativen" Theorie der manuellen Geschicklichkeit im Kindesalter weit entfernt sind.

Als wesentlich für den Bereich der Hand- und Fingergeschicklichkeit läßt sich nach den verfügbaren faktorenanalytischen Ergebnissen herausstellen, daß die zahlreichen Untersuchungs-

ansätze als Grundgerüst explizit oder implizit eine Differenzierung einerseits nach der *Qualität* der Bewegungsleistung und andererseits eine Differenzierung nach den beteiligten *Körperregionen* enthalten.

Allgemein gehen aus den hier kurz zusammengefaßten Untersuchungen mindestens *drei* Hauptergebnisse hervor:

1. HANDGESCHICKLICHKEIT LÄßt SICH KLAR ABHEBEN VON DEM BE- REICH DER GROBMOTORIK

Gesamtkörperkoordination sowie sportmotorische Fertigkeiten und Handgeschick lassen sich in der Regel als unabhängige Dimensionen identifizieren (WENT, 1968, zit. nach SCHILLING, 1974b; RARICK u. DOBBINS, 1975; STAMER u. EGGERT, 1975). Bei behinderten Kindern und jüngeren Kindern zeigen sich motorische Leistungsinsuffizienzen häufig jedoch in Störungen der Gesamtkörperkoordination und der Koordination der Hände (NEUHAUSER, 1971; SCHILLING, 1973).

2. BEWEGUNGSLEISTUNGEN IM HANDGESCHICKLICHKEITSBEREICH LAS- SEN SICH IN EINZELNE BEWEGUNGSDIMENSIONEN ZERLEGEN

Die vorwiegend bei Erwachsenen gefundenen Ergebnisse führen zu einer stattlichen Zahl von Bewegungsdimensionen, wie z.B. Reaktionsschnelligkeit, Genauigkeit der Bewegung, Bewegungstetigkeit, Kraft (FLEISHMAN, 1953 ff). Damit läßt sich eine große Spezifität des Handgeschicklichkeitbereiches nachweisen. Versuche, das Konzept eines allgemeinen "motorischen Faktors", einer allgemeinen "manuell-motorischen Begabung" oder auch nur einer "feinmotorischen Begabung" aufrechtzuerhalten, sind damit als gescheitert anzusehen (vgl. SPREEN, 1964; MONTMOLLIN, 1950; SEASHORE, 1951; GUILFORD, 1959).

Die gefundenen Bewegungsdimensionen werfen eine Reihe von Fragen auf: In welchem Maße lassen sich diese Bewegungsfaktoren auch für das Kindesalter sichern? Haben

sie jeweils das gleiche psychologische Gewicht für verschiedene Alters- und Geschlechtsgruppen? Inwieweit gelingt es, diese Faktoren in ein verzweigtes psychologisches Netzgefüge einzupassen?

3. DIE BEWEGUNGSDIMENSIONEN SIND AUF EINZELNE KÖRPERREGIONEN BEZOGEN

Im Handgeschicklichkeitsbereich sind Unterschiede bei einzelnen psychomotorischen Bewegungsdimensionen beim Einsatz der Körperteile Arm, Hand und Finger zu berücksichtigen.

Für eine Reihe der untersuchten psychomotorischen Bewegungskomponenten lassen sich beträchtliche und relativ gleichmäßige Entwicklungsfortschritte mit zunehmendem Entwicklungsalter nachweisen, z.B. im Bereich der Bewegungsgeschwindigkeit, der Reaktionsgeschwindigkeit, der Körperkraft. Der Zuwachs an Handkraft z.B. hat sich bei Kindern im Alter von 10 Jahren gegenüber dem Vorschulalter mehr als verdoppelt (vgl. NICKEL, 1975). Einen ähnlich engen Zusammenhang mit dem Lebensalter kann man auch für die Bewegungsgeschicklichkeit und -koordination feststellen, wobei sich die Genauigkeit der Bewegung bis zum dreizehnten oder vierzehnten Lebensjahr stabilisiert (HURLOCK, 1970; STEEGE, 1967). Zusammenfassend läßt sich aus den Ergebnissen von Längsschnittuntersuchungen für motorische Fertigkeiten ein Leistungsplateau etwa im Alter von 15 Jahren annehmen (STAMER u. EGGERT, 1975).

Ein weiterer wichtiger Entwicklungstrend scheint nach faktorenanalytischen Untersuchungen in einer zunehmenden Spezifität verschiedener motorischer Funktionsgebiete mit fortschreitendem Alter zu bestehen (vgl. THOMPSON, 1962, WIEGERSMA, 1972; SCHILLING, 1973). So lassen sich bei jüngeren Kindern engere Beziehungen zwischen den Leistungen in verschiedenen motorischen Aufgaben feststellen als beim älteren Kind und gleichzeitig engere Zusammenhänge zwischen Motorik- und Intelligenzleistungen beim Kleinkind als beim Schulkind nach-

weisen (NICKEL, 1975; KURTH, 1978). Der zuletzt genannte Trend schlägt sich in zahlreichen psychologischen Entwicklungstestverfahren nieder, die alle vollständig oder zum Großteil motorische Aufgabenanforderungen beinhalten (z.B. "Denver Development Screening Test" von FRANKENBURG u. DODDS (1967), siehe dazu auch FLEHMIG (1970); die Entwicklungstestverfahren nach BÖHLER u. HETZER (1932), SCHMIDT-KOLMER (1959), EGGERS u. WAGNER (1965, 1966), ZDAŃSKA-BRINKEN u. WOLAŃSKI (1969), vgl. dazu KURTH (1978)).

Mit den allgemein altersbezogenen Veränderungen, unterstützt durch die Veränderung der Körperproportionen mit zunehmendem Alter, korrespondieren motorische Leistungsdiskrepanzen vor dem Hintergrund geschlechtsspezifischer Unterschiede. Die bisher vorliegenden recht uneinheitlichen Ergebnisse zur Frage geschlechtsspezifischer Unterschiede zeigen in bestimmten motorischen Leistungsbereichen und für bestimmte Altersstufen (z.B. im Kraftbereich und bei jüngeren Kindern) einen Vorsprung der Jungen, bei anderen dagegen (z.B. Hüpfen über längere Distanz und Zielen bei Kindern bis hin zum frühen Pubertätsalter) eine Überlegenheit der Mädchen. Eine nähere Analyse dieser Befunde legt jedoch die Annahme nahe, daß dabei vor allem geschlechtsspezifische Sozialisationsbarrieren und Rollenstereotype zum Ausdruck kommen (LEE u. LEE, 1958; NICKEL, 1975).

Die enge Beziehung zwischen motorischer Leistungsfähigkeit und *Entwicklungsretardierung* bestätigen eine Reihe von Untersuchungen besonders bei hirngeschädigten Kindern, geistig behinderten Kindern sowie lernbehinderten Sonderschülern, während auf dem Niveau geistig normal entwickelter Schulkinder eine weniger enge Beziehung zwischen motorischen Leistungen und Intelligenzleistungen auftritt (vgl. EGGERT, 1971, 1973; KORNMAN, 1971; SCHLEIFER, 1971; SCHILLING, 1973; KURTH, 1978). Die Annahme scheint berechtigt, daß eine geringere Anzahl von motorischen Faktoren bei jüngeren Altersgruppen und Kindern mit geringerem Intelli-

genzniveau auch "Verschiedenes bedeuten, also inhaltlich unterschiedlich gesehen werden müssen (vgl. SCHILLING, 1970)" (EGGERT u. STAMER, 1975, S. 27).

Motorische Leistungen sind nicht nur eng mit verschiedenen Leistungen im kognitiven Bereich, insbesondere dem Denk- und Wahrnehmungsbereich, verbunden, sondern sie müssen als komplexes Geschehen verstanden werden, das mit den verschiedensten Aspekten der Persönlichkeit und der sie beeinflussenden Umgebungsfaktoren zusammenhängt. Deutliche Beziehungen bestehen zu Persönlichkeitsvariablen wie emotionaler Stabilität, Ängstlichkeit, Neurotizismus; darüber hinaus lassen sich ferner Zusammenhänge mit motivationalen Faktoren, Faktoren der näheren und weiteren Lernumwelt sowie mit verschiedenen Merkmalen des sozialen Status nachweisen (vgl. THOMPSON, 1962; NICKEL, 1975).

Im Einklang mit KURTH (1978) lassen sich "innerhalb der motorischen Leistungsstruktur, aber auch in bezug auf die Beziehungen zwischen Motorik und Intelligenz Differenzierungsprozesse (erwarten, d. Verf.), die mit wachsendem Alter durch eine steigende Selbständigkeit der Funktionen gekennzeichnet sind. Auch das Tempo der Entwicklung wäre dabei in einzelnen motorischen Bereichen und Altersstufen als unterschiedlich anzunehmen ... Das entspräche der These LURIAS (1970, S. 54 ff.), wonach die höheren psychischen Funktionen auf verschiedenen Etappen der ontogenetischen Entwicklung Strukturveränderungen zeigen können" (KURTH, 1978, S. 15).

Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen tauchen jedoch auch eine Reihe von Problemen auf, die die vorliegenden psychomotorischen Untersuchungsergebnisse als weit davon entfernt erscheinen lassen, schlüssig zu sein und daher von ihrer Aussagekraft her schwer bewerten lassen (CRATTY, 1970b).

Bemerkenswert erscheint, daß die Untersuchung psychomotorischer Funktionen in der Regel an Erwachsenen durchgeführt wurde, dasselbe extensive Arbeitsprogramm wie bei Erwachsenen im Kindesalter aber nicht in Angriff genommen wurde (CRATTY, 1970b).

Eine unkritische Übertragung der bei Erwachsenen gewonnenen Ergebnisse erscheint jedoch aus entwicklungsbiologischen und entwicklungspsychologischen Gründen zunächst von fragwürdiger Validität (CRATTY, 1970; WEDELL, 1973; SCHILLING, 1974a; RUDOLF, 1978). Als Konsequenz daraus ergibt sich im Anschluß an STOTT (1966), NEUHAUSER (1975), CRATTY (1970b), FLEISHMAN (1972), SCHILLING (1973) u.a. die Forderung nach verstärkter Untersuchung motorischer Fertigkeiten von Kindern in verschiedenen Altersgruppen und möglichst unter Zuhilfenahme auch kindgemäß entwickelter Untersuchungsverfahren.

Motorische Testverfahren im Rahmen der Motodiagnostik stehen dabei ähnlich wie Testverfahren zur Überprüfung der Schulreife (vgl. RODIGER, 1978) unter meßtheoretischen, entwicklungspsychologischen, einsatzorganisatorischen, pädagogisch-didaktischen und therapiebezogenen Gesichtspunkten (BIELEFELD, 1979; SCHILLING, 1973; CRATTY, 1970b) im Brennpunkt der Kritik. Zu lange Durchführungszeiten, Unklarheiten in der Aufgabenstellung, häufig offensichtliche Willkürlichkeiten im Bewertungssystem der Aufgaben, ungeeignete Aufgabenreihenungen usw. sind häufige Punkte der Kritik (EGGERT, 1971; SCHILLING, 1972; BAEDKE, 1972; SCHEWE, 1979; FOWLER u. LEITHWOOD, 1971). Beklagt wird ein Mangel an zuverlässigen und validen Untersuchungsinstrumenten, die psychomotorische Entwicklungsverläufe in kindgemäßer und ökonomischer Weise messen könnten (NEUHAUSER, 1975; NICKEL, 1975). Es mangelt am exakten Offenlegen der Testprozeduren, einschließlich der klaren Beschreibung der genauen Versuchsbedingungen (CRATTY, 1970 b). Oftmals werden in die Untersuchungen zu wenig Testverfahren einbezogen, einige Autoren stellen bestimmte Bewegungsfertigkeiten und Einzelbereiche mehr heraus als andere oder es nehmen nur eine ungenügende Anzahl Versuchspersonen an den Untersuchungen teil. Zu wenig wird

beachtet, daß insbesondere Kinder bis zum Vorschulalter sich extrem variabel in der Art verhalten, wie sie auf motorische Aufgabenanforderungen reagieren (CRATTY, 1970; GEISHECKER u. VÖLKER 1975).). Ein weiteres Problem besteht in der Tatsache, daß die Aussagefähigkeit motorischer Testergebnisse wesentlich von dem Übungsstadium abhängt, in dem sich der Untersuchte befindet (FLEISHMAN u. HEMPEL, 1954); darüberhinaus ist der Lern- und Übungseffekt abhängig von im Test geforderten Bewegungsformen, der Komplexität der Bewegungsaufgabe usw. (RAPP u. SCHODER, 1977). Es fehlen insbesondere Arbeiten, die den psychodynamischen Hintergrund von Handgeschicklichkeit ausleuchten und differenziert soziokulturelle Bedingungsvariablen mitberücksichtigen. Nur selten werden detaillierte Beobachtungen in Form von Selbst- und Fremdbeurteilung, z.B. über Checklists oder andere Identifizierungstechniken, einbezogen, um zusätzlich benötigte qualitative Informationen zu Testverfahren zu erhalten. Ein Einbezug von relevanten Umgebungsbedingungen in die Untersuchungen geschieht kaum oder wird ganz unterlassen, die Verzahnung von Diagnose und Behandlungszuweisung ist ein kaum beachteter Untersuchungsgegenstand und es mangelt während des Therapievorganges an behandlungsbegleitenden und -bewertenden Veränderungsmessungen, die von Fall zu Fall flexible Behandlungskonsequenzen nach sich ziehen könnten.

Auf weitere Einzelaspekte und allgemeine Probleme bei der Anwendung und der Bewertung der Aussagekraft psychomotorischer Testverfahren haben u.a. die Autoren VOLKAMER (1969), CRATTY (1970), FOWLER u. LEITHWOOD (1971), SCHILLING (1974a, 1979), RAPP u. SCHODER (1977), RUDOLF (1978), BIELEFELD (1979), SCHEWE (1979) hingewiesen.

Angesichts der genannten Probleme und Kritikpunkte ist es Absicht dieser Untersuchung,

- eine Konzeption zu entwickeln, die eine isolierte Betrachtung sensomotorischer Fertigkeiten vermeidet.
- Testverfahren zu entwickeln, die statistischen Gütekriterien besser genügen. Grundlage für deren Entwicklung sind bereits vorhandene Tests, die z.T. für die Population der Kinder nach Kriterien wie Kindgemäßheit, einfache Anwendbarkeit und Einsatzmöglichkeit als Gruppentest modifiziert werden. Ist eine solche Modifikation nicht möglich, werden neue Verfahren entwickelt, die den gestellten Anforderungen genügen.
- manuell-motorische Leistungen im Kindesalter einer Strukturanalyse zu unterziehen, d.h. herauszufinden, welche Bewegungsdimensionen Handgeschicklichkeit konstituieren.
- unter entwicklungspsychologischem Aspekt bei verschiedenen Altersstufen den Stand der motorischen Entwicklung zu erfassen.
- unter Hilfe dieser diagnostischen Verfahren darüber hinaus die funktionalen Zusammenhänge zu anderen Persönlichkeitsbereichen sowie Personparametern und Umgebungsfaktoren herzustellen.

Probleme und Schwierigkeiten bei der Untersuchung der kindlichen Handgeschicklichkeit stellen sich dabei vornehmlich unter Gesichtspunkten ihrer Ordnung und Klassifizierung (Strukturforschung im engeren Sinne), der Beschreibung ihrer ontogenetischen Entwicklung (entwicklungspsychologische Aspekte), der Betrachtung ihrer aktuellen Verlaufsdynamik (Prozeßanalyse), ihrer Korrelate zu anderen Persönlichkeitsmerkmalen und Faktoren der sozialen und materialen Umwelt (Einordnung in die Gesamtpersönlichkeit und soziokulturelle Umgebungsbedingungen).

Auf einige dieser Problembereiche im Zusammenhang mit der Handmotorik wollen wir in der vorliegenden Arbeit eingehen, um auf der Basis der Kenntnis des genauen Entwicklungsstandes und -verlaufs die für die optimale Entwicklung der Kinder günstigsten pädagogischen Bedingungen sowie optimale Behandlungsstrategien zu finden.

3. PROBLEMSTELLUNG UND PLANUNG DER ARBEIT

3.1. Zielsetzung und Hypothesen der eigenen Arbeit

Unsere Untersuchung hat zum Ziel, die Struktur der manuell-motorischen Fertigkeiten von Kindern aufzuhellen und psychologisch sinnvoll unterscheidbare Komplexe der Handgeschicklichkeit von Kindern im Grundschulalter faßbar zu machen im Hinblick auf einzuleitende optimale pädagogische Förderungsmöglichkeiten.

Wir versprechen uns wichtige Ergebnisse, die gerade für die Fragen der sonder- und heilpädagogischen Praxis unter diagnostischen und therapeutischen und letztlich prophylaktischen Gesichtspunkten wichtig werden können.

Ein wesentliches Ziel unserer Arbeit soll eine Verbesserung der motodiagnostischen Untersuchungsinstrumente im Hinblick auf kindgemäße und motivierende sensomotorische Testverfahren und Aufgaben sein, weil ein Teil der verfügbaren motorischen Verfahren weder theoretisch noch praktisch den Anforderungen von kindgemäß entwickelten Testverfahren und Aufgabenanforderungen genügt.

Darüber hinaus soll unsere Arbeit zur Klärung entwicklungspsychologischer Fragen beitragen, indem sie Anhaltspunkte für den Entwicklungsverlauf der mit unseren Testverfahren gemessenen sensomotorischen Leistungen liefert, zur Klärung der Frage geschlechtsspezifischer sensomotorischer Leistungsunterschiede beitragen und schließlich einen Beitrag zur Frage der Beziehung zu psychischen Variablen wie Intelligenz, Konzentration, Persönlichkeitsmerkmalen im engeren Sinne und soziokulturellen Bedingungsfaktoren wie Soziale Schicht, Freizeitverhalten u.a. erbringen.

Das Lehrerurteil, sensomotorische Leistungstests, die Ergebnisse von Fragebogen im Selbst- und Fremdurteil und Aussagen über das häusliche Milieu der Kinder sollen unter Einsatz multivariater Verarbeitungsmethoden zu der Analyse der Handgeschicklichkeit von Kindern im Grundschulalter beitragen.

Aus den vorgelegten Literaturergebnissen und den genannten Zielsetzungen lassen sich folgende allgemeine Fragestellungen ableiten:

1. Lassen sich im Kindesalter bei Grundschulern analog zum Erwachsenenalter verschiedene Grunddimensionen der Handgeschicklichkeit unterscheiden und wie läßt sich der Geltungsbereich der möglicherweise unterscheidbaren Bewegungsdimensionen beschreiben?
2. Besitzt manuelle Leistungsfähigkeit empirisch ausgewiesenen Kontakt zu kognitiven und perzeptiven Leistungsbereichen und dem Bereich der Konzentrationsfähigkeit?
3. Welchen Einfluß auf die Ergebnisse sensomotorischer Aufgaben üben ausgewählte Persönlichkeitsmerkmale aus?
4. Lassen sich sensomotorische Verhaltensdiskrepanzen als Teil allgemeiner sozialisationsbedingter Qualifikationsdifferenzen einordnen?
5. Tragen unterschiedliche familiäre Erziehungsstile zur Aufklärung unterschiedlicher Ergebnisse bei Motorikleistungen bei?
6. In welchem Ausmaß ist am Schulerfolg der Kinder die manuell-motorische Leistungsfähigkeit beteiligt?
7. Welchen Beitrag können subjektive Eindrucksurteile über Handgeschicklichkeit (Selbst- und Fremdurteil) für eine ausreichend valide Voraussage objektiver Motorikleistungen liefern?
8. Welche Veränderungen in der Struktur und Höhe motorischer Leistungsfähigkeit lassen sich den Personenparametern "Alter" und "Geschlecht" zuschreiben?

Aus diesen Fragestellungen lassen sich u.a. folgende Hypothesen formulieren:

1. Handgeschicklichkeit ist innerhalb der motorischen Entwicklung bei Grundschulkindern als hochdifferenzierter Bereich anzusehen. Es können verschiedene Grundbestandteile manuell-motorischen Verhaltens unterschieden werden, die unter pädagogisch/therapeutischen Gesichtspunkten besondere Beachtung verdienen.

2. Für verschiedene Untergruppen (insbesondere Alters- und Geschlechtsgruppen) der untersuchten Personenstichprobe ergeben sich sowohl bezüglich der Anzahl als auch der inhaltlichen Bestimmung der gefundenen Motorikdimensionen heterogene faktorielle Leistungsstrukturen.
3. Das Alter der Kinder stellt einen determinierenden Faktor bei der Durchführung von sensomotorischen Testaufgaben dar. Die älteren Schüler erbringen bessere motorische Leistungen.
4. Das Geschlecht der Kinder stellt einen determinierenden Faktor der sensomotorischen Leistungsfähigkeit dar. Es lassen sich empirisch "charakteristische" sensomotorische Leistungsbereiche, in denen Jungen, und solche, in denen Mädchen überlegen sind, nachweisen.
5. Hohe Denk- und Abstraktionsleistungen und Verbal-Intelligenz korrelieren positiv mit motorischer Leistungsfähigkeit.
6. Kinder, die im Bereich der Wahrnehmungsfähigkeit ein gutes Niveau erzielen, erreichen in perzeptiv-motorischen Tests zur Handgeschicklichkeit höhere Leistungen.
7. Geringe Leistungen im Bereich der Konzentrationsfähigkeit wirken leistungsbegrenzend im motorischen Bereich.
8. Erhöhte Angstwerte, insbesondere Prüfungsängste, und Furcht vor Mißerfolg, schlagen sich bei motorischen Leistungen in erhöhten Fehler- und Zeitmaßen und erniedrigten Mengenleistungen nieder.
9. Hohe Neurotizismuswerte im Sinne von emotionaler Labilität und Instabilität führen zu verminderter motorischer Leistungsfähigkeit; dagegen zeigen leistungsmotivierte und "extravertierte" Kinder bessere sensomotorische Leistungswerte.
10. Es bestehen signifikante Beziehungen zwischen manuell-motorischen Indikatoren und Maßen der Schulleistung: "Schulnahe" motorische Leistung korreliert dabei höher mit der Schulleistung (Noten) als "schulferne" Motorikleistung.
11. Die Einstufung der Kinder durch den Lehrer hinsichtlich aktueller Verhaltensdimensionen und Persönlichkeitsmerkmalen steht in bedeutsamen Zusammenhang mit motorischer Leistung.
12. Kinder, deren Eltern Angehörige einer soziokulturell benachteiligten Schicht sind, erbringen schlechtere motorische Leistungen.

13. Schlechtere Freizeitbedingungen und Freizeitanregungen zu motorischen Aktivitäten der Kinder wirken sich negativ auf die Motorik aus.
14. Elterliche Erziehungsstile stehen in bedeutsamen Zusammenhang mit der kindlichen Motorikleistung. Durch restringuierendes und häufig strafendes Elternverhalten wird die Entwicklung der Motorikleistung der Kinder nicht gefördert. Dagegen wird durch angemessenes Vorbild- und Anregungsverhalten der Eltern motorische Leistung positiv beeinflusst.
15. Positive subjektive Eindrucks- und Einstufungsurteile der Kinder über Handgeschicklichkeit im Selbst- und Fremdurteil (Lehrer) korrespondieren mit hoher objektiver motorischer Leistungsfähigkeit.
16. Der sensomotorische Arbeitsstil sowie der aktuelle motivationale Aufforderungscharakter der Testsituation/Testgeräte stehen in Beziehung zu der aktuell erreichten motorischen Leistung der Kinder.

3.2. Darstellung und Operationalisierung geeigneter motorischer Variablengruppen

Zunächst haben wir die Frage zu beantworten, welche Verhaltensakte bzw. Verhaltenseffekte des Individuums repräsentative Indikatoren für die zu untersuchende motorische Leistungsfähigkeit im Kindesalter darstellen.

In dem Bemühen, das Spektrum der manuellen Geschicklichkeit möglichst breit abzudecken, wird auf die Ergebnisse bisheriger Literaturstudien zurückgegriffen und speziell in orientierender Anlehnung an die in früheren Untersuchungen von FLEISHMAN und Mitarbeitern (1953 u. ff.) bei Erwachsenen gefundenen hypothetischen Bewegungsfaktoren angeknüpft.

Wir haben in einem relativ breiten Ansatz versuchsweise theoretisch mögliche Einstellungsgesichtspunkte für ein solches System der Handgeschicklichkeit im Kindesalter zusammengetragen (vgl. BAEDKE, 1972). Folgende Bereiche zur Diagnostik des manuellen Bewegungsverhaltens im Kindesalter erscheinen (vgl. Kap.2.2.) bedeutsam:

1. Reaktionsgeschwindigkeit
2. Geschwindigkeit einfacher ballistischer Bewegungen
3. Manuelle Geschicklichkeit
4. Fingergeschicklichkeit
5. Bewegungspräzision (Stetigkeit)
6. Zielen
7. Multiple Glied-Koordination
8. Kraft einschließlich Kraftdosierung
9. Gesamtkörperkoordination

Dieses Zuordnungsproblem ist auf dem Gebiet der kindlichen Motorikforschung keinesfalls unumstritten. Man denke nur an die Problematik der Übertragung von Ergebnissen aus dem Erwachsenen- auf den Kinderbereich und an den unterschiedlichen Einsatz und die unterschiedliche Bewertung verschiedener sen-

somatorischer Testverfahren in der Motorikforschung im Kindesalter. Es ist durchaus denkbar, daß entscheidende Variablen gar nicht in die Systemkonstruktion eingegangen sind. Ähnlich wie bei EGGERT (1971) kann eine vollständige Erfassung der Motorik nicht Ziel der Untersuchungen sein. Die Messung der Variablen erfolgt nur ausschnitthaft oder in Stichproben. Bestimmte Begrenzungen mußten vorgenommen werden mit dem Ziel, die Aufmerksamkeit auf ein relativ allgemein akzeptiertes und breitgestreutes Konzept der motorischen Leistungsfähigkeit im Kindesalter zu lenken.

3.3. Auswahl und Beschreibung der Variablen

Nachdem im vorigen Abschnitt festgelegt wurde, welche Verhaltensaspekte des Individuums als geeignete Indikatoren der motorischen Leistungsfähigkeit in die Untersuchung einbezogen werden sollen, müssen wir uns jetzt den Methoden und Meßinstrumenten zuwenden, die eine adäquate Erfassung der als Indikator angesehenen fraglichen Verhaltensausschnitte gestatten. Bei der Beschreibung des äußerst differenzierten und weitgefächerten Bereichs der Handgeschicklichkeit wurde bereits deutlich, daß zu ihrer Untersuchung der gezielte Einsatz sehr spezifischer Testverfahren erforderlich ist.

3.3.1. Allgemeine Auswahlkriterien

Bei der Auswahl der Testverfahren für unsere Untersuchung - insbesondere der sensomotorischen Testverfahren - ließen wir uns von folgenden Überlegungen leiten:

- Die Verfahren sollten dem Leistungsniveau von ca. 6-14-jährigen Kindern optimal angepaßt sein. (Grundprinzip: Durchgehende Aufgabenvorgabe für alle Altersstufen, keine Staffelung der Aufgaben nach Jahrgangsklassen; möglichst keine Bevorzugung durch "geschlechtsspezifische" Aufgabenstellungen; keine allzu hohen Anforderungen an das verbale Instruktionsverständnis).

- ▶ Bei der Testentwicklung und dem Testeinsatz wird besonderer Wert auf die Einhaltung ökonomischer Gesichtspunkte gelegt. (Klare und verständliche Instruktion; kurze Untersuchungsdauer; geringer Aufwand an Apparaturen und Material; möglichst Gruppentests.)
- ▶ Im Hinblick auf die Erfassung verschiedener, unabhängig voneinander variierender Merkmalsaspekte sollten die Verfahren möglichst wenig miteinander korrelieren. (Mindestens zwei Verfahren sollten jedoch zur Repräsentierung eines Faktorenbereichs zur Verfügung stehen.)
- ▶ Besonderes Gewicht wird dem Kriterium der Testobjektivität beigemessen. (Geachtet wird auf die einfache, schnelle und sichere Registrierung und Auswertbarkeit der Verfahren besonders auch im Hinblick auf erhöhte Reliabilitäten und Auswerterobjektivitäten.)
- ▶ Im Vordergrund der Überlegungen bei der motodiagnostischen Erfassung der manuell-motorischen Leistungsfähigkeit steht die Entwicklung von kindgemäß motivierenden Testverfahren. Ein hoher Reizwert und Aufforderungscharakter der Aufgaben soll vor allem über eine einladende und anziehende Gestaltung der Testgeräte, die das Kind zu einer optimalen motorischen Betätigung anregen sollen, erreicht werden. Darüber hinaus werden fast alle Aufgaben mit einer in sich abgeschlossenen und inhaltlich sinnvollen Aufgabenstellung versehen und die meisten Instruktionen in eine Geschichte eingekleidet, die eine starke Anziehungskraft für die Aufmerksamkeit des Kindes hat.

Insgesamt wird versucht, Ermüdungserscheinungen und Motivationsverluste durch reiche Abwechslung in der Aufgabenstellung und durch zahlreiche Testverfahren mit relativ geringen Durchführungszeiten entgegenzuwirken, wobei bei jedem Verfahren darauf geachtet wird, daß das Kind genügend Übungsmöglichkeiten besitzt, um sich ausreichend mit den Testgeräten vertraut zu machen.

3.3.2. Auswahl von Testverfahren der Handgeschicklichkeit und der Gesamtkörperkoordination

Viele der hypothesengemäß benötigten und altersgemäß konstruierten Verfahren standen leider nicht zur Verfügung. Sie mußten neu entwickelt werden. Sämtliche modifizierten oder neukonstruierten sensomotorischen Testverfahren wurden in Vorversuchen auf ihre Brauchbarkeit hin mehrfach überprüft und verbessert. Dabei wurden Instruktionen ausprobiert, Aufgabenschwierigkeiten modifiziert, Durchgangszeiten korrigiert. Gescheiterte Versuche mit anderen Testverfahren wie z.B. mit einem Reaktionsstab (WOLF u. WOLF, 1972), einem Simultan-Tappinggerät zur Erfassung der Doppel-Koordination in Anlehnung an EGGERT (1973) oder speziellen Lichtspurmeßgeräten mußten aus technischen, finanziellen oder sonstigen Gründen aufgegeben werden.

Für die weitere Analyse verblieben schließlich insgesamt 32 vorwiegend selbstgebaute Testverfahren mit insgesamt 34 einzelnen Aufgabenstellungen.

Wie sich bereits in den ersten Voranalysen zeigte, regten alle hier zusammengestellten sensomotorischen Testverfahren - die sich im übrigen auch gut als Therapiematerial eignen - die Kinder in der Regel zur optimalen motorischen Betätigung an.

Nachfolgend ist die Beschreibung dieser Testgeräte mit Instruktionen, Bewertungskriterien und Bewegungsfaktoren, zu denen sie zunächst hypothetisch zugeordnet werden, aufgeführt. Die Abbildungen aller beschriebener psychomotorischer Testverfahren (mit Ausnahme des Untertests SH des KTK, s. Manual) finden sich zusammengefaßt auf den Seiten 79 bis 92.

3.3.2.1. Verfahren zur Erfassung der visuellen Reaktionszeit

Es wurde ein selbstkonstruiertes komplexes Reaktionszeitmeßgerät in Anlehnung an einen ähnlichen Testapparat bei FLEISHMAN u. HEMPEL (1955) und BARNESLEY u. RABINOVITCH (1970) entwickelt, um die interindividuell unterschiedliche Geschwindigkeit zu messen, mit der Individuen verschiedene manuelle

Reaktionen bei einfachen oder Wahlreaktionsaufgaben auf Reize oder Reizmuster machen, die visuell in bezug auf verschiedene Farben unterschieden werden müssen.

Das entwickelte Gerät, das über eine elektrisch verbundene Meß- und Steuereinheit und eine Stimulus- und Tasteneinheit verfügt, und die Zeit zwischen der Präsentation eines Stimulus (Lichtzeichenvorgabe) und dem Beginn einer Reaktion darauf bis auf 1000stel Sekunden genau registriert, erlaubt durch verschiedene Versuchsanordnungen, die für motorische Handlungen wichtigen Aspekte der einfachen Reaktionszeit, der Bewegungsreaktionszeit und der diskriminativen Reaktionszeit zu erfassen.

Da es sich hierbei um einen sehr aufwendigen und zudem nur im Einzeltest durchführbaren Apparatetest handelt, wurde der Versuch unternommen, einen im Gruppenversuch einsetzbaren Papier- und Schreibstift-Test für den Bereich der diskriminativen Reaktionszeit vorzulegen. Dieser Test ("Ampel") soll die Fähigkeit zur schnellen Wahrnehmung von Veränderungen und entsprechenden Reaktionen darauf in einem komplexen Signalsystem erfassen.

1. REAKTIONSZEIT-MEßGERÄT (Reaktionszeitmessung einfach) (R-einfach)

Beschreibung: Die Vp sitzt vor einer Display-Anordnung mit ihrem Zeigefinger auf einem Schaltknopf und soll den Knopf so schnell wie möglich wieder drücken, wenn ein Lichtsignal aus einer Dreifarbenlampe (rot, grün, gelb), die vertikal als Nase in das Gesicht eines Clowns integriert ist, erscheint. Neben dem Ausgangsknopf sind in jeweils 10 cm Abstand von ihm drei weitere Schaltknöpfe (rot, grün, gelb) installiert.

Das Steuerteil zur Stimulusvorgabe besteht aus einem mechanischen Stimuligeber: Über Schleifkontakte werden die nach einem Zufallsprinzip geschalteten und über einen Wahlschalter in einem bestimmten Zeitmeßbereich vorgewählten Lichtsignale rot, gelb, grün automatisch vorgegeben.

Eine mehrstellige Leuchtziffer-Zeitangabe erlaubt, die kumulierte Zeit zwischen Signalbeginn und Antwortreaktion der Vp bis auf 1000stel Sekunde genau zu registrieren.

Instruktion: Mit dem Zeigefinger der dominanten Hand, der auf dem Mikroschwich-Schaltknopf ruht, soll sofort bei Signalerscheinen der Knopf niedergedrückt werden.

Score: Meßwert ist die kumulierte Reaktionszeit über 10 Durchgänge.

2. REAKTIONSEIT-MEBGERÄT (Bewegungsreaktionszeit) (R jumb)

Beschreibung: Wie oben.

Instruktion: Die Vp hat bei Signalerscheinen sofort einen Mikroschwich-Schaltknopf in 11,5 cm Entfernung vom Ausgangspunkt zu drücken.

Score: Kumulierte Reaktionszeit über 10 Durchgänge.

3. REAKTIONSEIT-MEBGERÄT (diskriminative Reaktionszeit) (R discrim)

Beschreibung: Wie oben.

Instruktion: Die Vp soll in einer Dreifach-Diskriminationswahl einen von drei Schaltknöpfen so schnell wie möglich in Reaktion auf die visuelle Stimulusvorgabe (rot, grün, gelb) drücken. Alle drei farbenkodierten Schaltknöpfe befinden sich auf einer Kreislinie im gleichen Wegabstand (10 cm) von der Ausgangstaste entfernt.

Score: Kumulierte Reaktionszeit über 10 Durchgänge.

4. AMPEL-DISKRIMINATIONS-REAKTIONSTEST (Papier- und Schreibstifttest)

Beschreibung: Unterhalb einer Abbildung, die ein Mädchen zeigt, das sorgfältig die Farben einer Verkehrsampel beobachtet, sind nach dem Zufall verteilt Ampelfarben rot, gelb (weiß), grün vor kleinen Ampeln mit 3 leeren Kreisen zu sehen. Entsprechend der angegebenen Ampelfarbe muß schnell eine Entscheidungszuordnung nach der Position der Farben (z.B. rot: Kreuz in oberen Kreis, grün: Kreuz in unteren Kreis) erfolgen.

Instruktion: Die Verkehrsampel genauso aufmerksam wie das Mädchen beobachten und schnell durch ein Kreuz markieren, welche Farbe gerade zu sehen ist.

Score: Anzahl der bearbeiteten Ampeln in 2 Durchgängen à 30 Sek.

3.3.2.2. Tests zur Erfassung der Finger-Arm-Geschwindigkeit

Wie aufgezeigt, wird dieser Faktor am besten durch einfache Tapping-Tests markiert. Zur Demonstration dieses Faktorenbereiches wird die Finger-tapping-Geschwindigkeit über eine einfache Morsetaste gemessen. Zwei weitere modifizierte Tapping-Aufgaben (Stylus-Tapping und Two-Plate Tapping) sowie eine Aufgabe mit variabler Zielposition (Ten Target Aiming) und eine Aufgabe mit geführten (fixierten) Armbewegungen (Schiebestab) sollen mehr die Geschwindigkeit von Armbewegungen erfassen.

Ein neuer Papier- und Schreibstifttest ("Zug"), der u.U. in späteren Untersuchungen anstelle der komplexen Apparatetests eingesetzt werden könnte, verlangt fortlaufend das Punktieren von Quadraten ("Tapping on squares") in kindgemäßer Form. Schließlich wird zur Vervollständigung dieses Bereiches ein Punktieretest von SCHILLING (1970) (Hampelmann groß) eingesetzt, der das schnelle Dreifach-Punktieren von großen Kreisen verlangt und dessen Aufgabenstellung in der Literatur als "Large Tapping" bekannt ist.

1. TAPPING FINGER (Tapping Fing.)

Beschreibung: Eine Standard-Morsetaste mit rundem Plastikknopf ($\varnothing$ 3 cm), angeschlossen an ein Frequenz- und Sekunden-Zählgerät, soll so oft wie möglich mit dem Zeigefinger oszillierend heruntergedrückt werden.

Instruktion: So schnell wie möglich eine "lebensrettende Nachricht" durchfunken.

Score: Anzahl der über ein elektrisches Zählwerk registrierten "Signale" aus 2 jeweils nach 10 Sek. automatisch abgeschalteten Durchgängen.

2. TAPPING BALLISTISCH (Tapping ball.)

Beschreibung: Das hier kindgemäß modifizierte "Zwei-Platten Tapping-Board" verlangt von der Vp, zwei 11 x 11 cm große Metallplatten mit einem elektrisch leitenden, biegsamen Spezial-Stylus (10 cm lang, 1,5 mm $\varnothing$) sukzessiv, d.h.

einer Platte nach der anderen, so schnell wie möglich zu berühren. Die beiden Platten werden getrennt durch ein 1,5 cm hohes und 15 cm langes Hindernis mit einem bunt bemalten Clownsge-
sicht, in dem zwei Glühlämpchen als Augen eingebaut sind, die über Kontakte des Stylus mit den Platten zum Aufleuchten gebracht werden können.
Durch Berühren der dem Clownsauge zugewandten Platte entsteht durch das Aufleuchten des entsprechenden Lämpchens beim schnellen Hin- und Herspringen der Eindruck eines "blinzelnden" Clownsge-
sichts, was zu einer maximalen Motivation bei der Aufgabenlösung führt.

Instruktion: Den Clown durch abwechselndes Berühren der Platten mit dem Stylus so viel wie möglich zum "Strahlen" bringen.

Score: Anzahl der auf einem elektrischen Zähler registrierten Berührungen (Hin- und Her = 1 Meßwert) bei 2 Durchgängen à 10 Sek.

3. TAPPING STYLUS (Tapping Styl.)

Beschreibung: Gerät wie unter Punkt 2 beschrieben. Die Vp soll die Nase eines Clowns (elektrisch leitender Metallkreis, 3 cm ϕ) mit einem biegsamen Spezial-Kontaktstift so häufig wie möglich sukzessiv antippen. Bei jeder Berührung leuchten die Augen des Clowns auf.

Instruktion: Clown so oft wie möglich zum "Strahlen" bringen.

Score: Anzahl der elektrisch registrierten Berührungen bei automatisch erfaßten 2 Durchgängen à 10 Sek.

4. SCHIEBESTAB

Beschreibung: Auf einer 35 x 17 cm großen "Rennstrecke" ist in 2,5 cm Höhe ein 1,5 cm dicker vernickelter Rundstab installiert, auf dem ein 10 cm langer runder Plastikbolzen ("Rennauto") mit fingergerechten Einbuchtungen (Daumen, Zeige- und Mittelfinger) relativ reibungsfrei zwischen zwei 18 cm entfernten, abgefederten und mit elektrischen Kontakten versehenen End-Anschlüssen schnellstens hin- und hergefahren werden muß.

Instruktion: Möglichst viele "Runden" auf der "Rennstrecke" "fahren".

Score: Anzahl der elektrisch erfaßten "Runden" aus 3 "Starts" in elektrisch abgestoppten 10-Sekunden-Intervallen.

5. TEN TARGET AIMING

Beschreibung: Die Vp soll mit einem Kontaktstift (Kugelschreiber), der über eine elektrische Zuleitung frontal aus einer Höhe von 50 cm, ohne die Vp zu behindern, zugeführt wird, möglichst schnell fortlaufend die einzelnen Kontrollpunkte ("Stationen") einer Rennstrecke abfahren, die sich als ca. 1/2 cm hohe Metallknöpfe ($\varnothing$ 3 cm) auf einem 62 x 40 cm großen Brett mit Starthäuschen und Spielzeugrennautos befinden und in Form einer liegenden acht angeordnet sind.

Instruktion: Während des Rennens möglichst viele Kontrollpunkte der Reihe nach berühren.

Score: Anzahl der erreichten Stationen (elektrisch registriert) während zweier nach 10 Sekunden automatisch abgestopppter Rennläufe.

6. ZUG PUNKTIERTEST (Papier-Schreibstift-Test)

Beschreibung: In der oberen linken Ecke eines DIN-A-4 Blattes befindet sich eine buntgedruckte Eisenbahn vor einem Haltesignal auf einer mehrfach rund um das Blatt führenden Gleisstrecke, die aus 103 aneinandergereihten Rechtecken (11 x 13 mm) gebildet wird. Mit einem roten Filzstift soll fortlaufend durch einen Punkt in die jeweiligen Rechtecke ("Stationen") der Weg gekennzeichnet werden, den ein Zug von dem Signal ab in genau 30 Sek. möglichst schnell erreichen kann.

Instruktion: Mit dem Zug soll so schnell wie möglich von Station zu Station entlang der Gleisstrecke gefahren werden, indem in jedes Kästchen mit einem roten Filzstift so schnell wie möglich ein Punkt zu markieren ist. Der Zug fährt genau 30 Sek.

Score: Anzahl der in 2 x 30 Sek. erreichten "Stationen".

7. HAMPELMANN-PUNKTIERTEST (Hampelm. gr.) (Papier-Schreibstift-Test)

Beschreibung: Wie Punkttest Hampelmann klein (vgl. unter Zielpunkttests 6.1.) jedoch mit größeren Kreisen ($\emptyset = 10 \text{ mm}$).

Instruktion: Schnell jeweils 3 Punkte fortlaufend in die Kreise des Hampelmanns setzen.

Score: Anzahl der 3-fach punktierten Kreise in 30 Sek.

3.3.2.3 Manuelle Geschicklichkeit

Dieser Bereich soll angemessen repräsentiert werden durch zwei eigene, den Vorteil größerer Standardisierung bietenden Neukonstruktionen des Perlenaufreihens ("Perlenaufreihen"), sowie durch eine kindgemäße Modifikation des Minnesota Rate of Manipulation-Test bei zwei Testverfahren ("Clown" und "Baum"), die wie das ursprüngliche Verfahren beide Placier- und Umdreh-Aufgaben enthalten.

1. PERLENAUFREIHEN (Perlenauf.)

Beschreibung: Zwei an ihren Endpunkten abgerundete Eisenstangen (12 cm lang, 1,5 mm $\emptyset$) sind parallel zur Frontseite 14 cm voneinander entfernt auf einem feststehenden massiven blaugestrichenen Holzklotz eingelassen. Sie werden (um ein Nachfassen mit der Hand zu vermeiden) bis auf eine Höhe von 10,5 cm von durchsichtigen Plexiglasrundrohren ($\emptyset 2,5 \text{ cm}$) umgeben und sind mit diesen zusammen zum bequemen Entleeren der Perlen aus dem Holzklotz herausnehmbar. Über ein schräg gestelltes ebenfalls durchsichtiges Plexiglasrohr ("Perlenspender") können in vergleichbarer Höhe mit den Stangenendpunkten bei gleich kurzen Wegstrecken zu den beiden Stangenspitzen automatisch nachrückende bunte Holzperlen ($\emptyset =$ außen 1,5 cm, innen 2 mm) einzeln aus einem Spezial-Endstück entnommen werden.

Instruktion: So schnell wie möglich mit nur einer Hand bunte Perlen zu einer Kette auffädeln (Perlen einzeln und eine Stange nach der anderen).

Score: Länge der Kette, d.h. Anzahl der aufgefädelten Perlen aus 2 Durchgängen à 30 Sek.

2. PFAU

Beschreibung: Ein farbenprächtig gemalter Pfau vor gelbem Hintergrund (Testbrett 33 x 26 cm) soll entlang seines aus 20 Pfauenfedern bestehenden Pfauenrades mit roten Perlen, die an der jeweiligen Federspitze des Pfauenrades auf einen 1,5 cm großen Rost aufzureihen sind, weiter ausgeschmückt werden. Die rot-glänzenden Holzperlen (ϕ : außen 1,5 cm, innen 2 mm) liegen zum sicheren Ergreifen der Perlen in der Bildmitte in einer mit Filz ausgekleideten Vertiefung.

Instruktion: Durch das sukzessive Aufreihen der roten Perlen auf das Pfauenrad mit einer Hand den Schmuck des Pfaues so schnell wie möglich vervollständigen.

Score: Anzahl der geschmückten Federn aus 2 Durchgängen à 20 Sek.

3. CLOWN - UMDREHEN (Clown umdr.)

Beschreibung: In einem schwarzgestrichenen, offenen Holzkasten befindet sich herausnehmbar eine hellgelb lackierte Holzplatte in den Abmessungen 47 x 36 cm, auf die ein farbenprächtiger großer Clown aufgemalt ist. 25 rote, an ihrer Unterseite blaue Holzzylinder (Höhe 2,1 cm, ϕ 4,1 cm, Abstand zueinander ca. 1 cm) ragen aus 25 Durchbohrungen 1/2 cm aus dem Clownkostüm heraus und vermitteln plastisch den Eindruck von roten bzw. blauen Farbtupfern in dem grünen Clownkostüm.

Instruktion: "Kleid des Clowns schnell zwischen zwei Zirkusauftritten von rot auf blau bzw. umgekehrt wechseln". Dazu wird der Holzzylinder mit einer Hand ergriffen, mit der anderen umgedreht und in dasselbe Loch mit anderer Farboberfläche zurückgesetzt.

Score: Anzahl der in 2 Durchgängen à 25 Sek. von einer zur anderen Farbe umgedrehten Holzzylinder.

4. CLOWN - VERSETZEN (Clown vers.)

Beschreibung: Gerät wie unter Punkt 3 beschrieben. Die gelbe Holzplatte wird aus dem schwarzen Holzkasten

vorsichtig herausgenommen, so daß die durch das Bohrmuster vorgegebene Anordnung der roten bzw. blauen "Farbtupfer" erhalten bleibt.

Instruktion: Die neben dem schwarzen Holzkasten liegende durchlöchernte Clownfigur der Reihe nach mit einer Hand so schnell wie möglich mit den korrespondierenden Holzzyllindern zu einem farbenfreudigen Clownkostüm auffüllen.

Score: Anzahl der in 2 Durchgängen à 25 Sek. versetzten Holzzyllinder.

5. BAUM - UMDREHEN (Baum umdr.)

Beschreibung: Ein stilisiert gemalter Apfelbaum auf einer Holzplatte (38x30cm) enthält in seiner Baumkrone in 5 waagrecht angeordneten Reihen 30 Bohrungen (ϕ 1,5 cm), aus denen kleine Holzzyllinder ("Äpfel") mit grüner Oberseite nach oben (ϕ 1,3 cm, Höhe 2 cm, andere Oberseite rote Bemalung) ca. 1 cm herausragen. Unter dem Apfelbaum steht auf einer Wiese ein Korb mit ebenfalls 30 Bohrungen, die in einem der Baumkrone entsprechenden Bohrmuster angeordnet sind. Die korrespondierenden Löcher in der Baumkrone und dem Korb befinden sich jeweils im gleichen Abstand voneinander.

Instruktion: Die grünen "Äpfel" sollen so schnell wie möglich "reifen". Zu diesem Zweck muß der grüne "Apfel" mit der einen Hand ergriffen, mit der anderen Hand zu der roten Oberseite hin umgedreht werden und wieder in das entsprechende Loch zurückgesetzt werden.

Score: Anzahl der umgedrehten "Äpfel" in 2 Durchgängen à 30 Sek.

6. BAUM - VERSETZEN (Baum vers.)

Beschreibung: Gerät wie unter Punkt 5 beschrieben.

Instruktion: Die mit der roten Oberseite nach oben aus der Baumkrone herausragenden "Äpfel" sollen einzeln Reihe für Reihe so schnell wie möglich mit einer Hand "abgeerntet" und in die jeweils korrespondierenden (dadurch sich in gleichen Abständen (20 cm) befindenden) Vertiefungen des Korbes versetzt werden.

Score: Anzahl der "geernteten Äpfel" in 2 Durchgängen à 30 Sek.

3.3.2.4. Testverfahren zur Erfassung der Finger-Geschicklichkeit

Zur Überprüfung dieses Bereiches werden mit einer kindgemäßen Modifikation des O'Connor Finger Dexterity Tests, der das Erfassen kleiner Eisenstifte mit Zeigefinger und Daumen verlangt, und mit einem Verfahren, das das schnelle und gezielte Erfassen und Transportieren von kleinen Holzstücken mit Hilfe einer Pinzette beinhaltet, zwei neuentwickelte, stark motivierende Verfahren mit hohen Anforderungen an sehr feine und genaue Finger-Daumen-Bewegungen eingesetzt.

1. IGEL

Beschreibung: Auf einer in einem Holzsockel (30x26cm) eingepaßten, abnehmbaren, hellgrünen Metallplatte ("Wiese") ist ein grauer Igel aufgemalt, in dem in einem Abstand von je 2 cm in 6 Reihen 44 Durchbohrungen à 2 mm arrangiert sind. Unterhalb des Igels liegen in einer in den Sockel versenkten Metallschale 2,5 cm lange und 2 mm im Durchmesser breite Metallstifte, die dem Igel der Reihe nach als "Stacheln" eingesetzt werden sollen. Zum schnellen und einfachen Zählen und Entnehmen der Stacheln kann die Metallplatte abgenommen werden, so daß die Stifte in einen Sammelbehälter durchfallen und wieder bequem in die Metallschale zurückgefüllt werden können.

Instruktion: Mit *einer* Hand und *einem* Stift so schnell wie möglich fortlaufend von Reihe zu Reihe den Igel mit Stacheln vervollständigen.

Score: Anzahl der eingesetzten "Stacheln" in 40 Sek.

2. AUTO

Beschreibung: Ein Spielzeuglastwagen mit Laderampe (kipubar; 3 x 3 cm) auf einem Brett von 22 x 22 cm mit aufgemalter Straßenszene montiert, soll mit Hilfe einer spitzzulaufenden Pinzette schnell mit "Holzbalken" (1,5 cm lange abgeschnittene Streichhölzer) aus einer vor dem Laster liegenden Kuhle von 8 x 8 cm beladen werden. Der Laster kann anschließend über den Kippmechanismus der Ladefläche seine Ladung hinter dem Auto in einen transportablen Blechkasten abkippen, von dem aus wiederum das verlustfreie Zurückfüllen der Holzbalken in die Kuhle erfolgen kann.

Instruktion: Den Laster so schnell wie möglich mit einer Hand unter Einsatz der Pinzette ("Bagger") beladen (jeweils nur ein Balken). Anschließend Abkippen der Ladung zum Zählen der Balken.

Score: Anzahl der aufgeladenen "Holzbalken" aus 2 Durchgängen à 30 Sek.

3.3.2.5. Testverfahren zur Erfassung der Bewegungspräzision (Stetigkeit)

Gemäß der in diesem Bereich üblichen Unterscheidung wird neben einem Testverfahren, das das stationäre Halten eines Kontaktstiftes in einem Loch zur Überprüfung des statischen Tremors erfaßt, ein weiteres neukonstruiertes apparatives Verfahren mit einer Spurverfolgungsaufgabe zur Messung des kinetischen Finger-(Hand)-Tremors eingesetzt. Zwei weitere selbstkonstruierte, besonders kindgemäß motivierende Papier- und Schreibstift-Tests, ein im Anschluß an OSERETZKY (1931) und SCHILLING (1970c) entwickelter Labyrinth-Test, der das Zeichnen eines Pfades in einem Irrgartenmuster verlangt und ein bereits früher entwickelter Kamel-Nachfahrttest (BAEDKE, 1972), der das Nachfahren auf der Umrißlinie der Tierform verlangt und bereits in mehreren Untersuchungen eingesetzt wurde (DICKES, 1975; WASMUND u.a. 1976) dienen als weitere repräsentierende Indikatoren für den steadiness-Bereich.

1. DYNAMISCHER TREMOR (Dyn. Tremor)

Beschreibung: Auf einem je nach Unterarmhöhe höhenregulierbaren Sockel ist senkrecht eine stromleitende, hellgrüne Metallplatte (17 x 28 cm) montiert, auf der eine Maus, ein Stück Käse und eine Katze aufgemalt und eine 72 cm lange, 5 mm breite Labyrinthspur ausgespart sind. Eine Serie von Löchern mit immer kleiner werdenden Durchmessern befindet sich am oberen Rand der Platte.

Bei aufgestütztem Ellenbogen soll ein elektrisch angeschlossener Kontaktstift mit Drahtspitze ($\emptyset$ 15 mm) vom Start- bis zum Zielkontakt durch die Labyrinthspur einhändig möglichst schnell und ohne Seitenberührung geführt werden.

Instruktion: Den Stylus ("Maus") möglichst schnell und sicher zu dem Käse führen, ohne die (noch) schlummernde Katze aufzuwecken.

Score: Zwei getrennte elektrische Zählwerke erlauben, die Zeit zum Durchlaufen des Labyrinths und während dieses Zeitintervalles parallel die Anzahl der Berührungen als Index der Fehlerleistung zu registrieren.

2. STATISCHER TREMOR (Stat. Tremor)

Beschreibung: Gerät wie unter Punkt 1 beschrieben. Die Vp soll einen Kontaktstift (1,5 mm $\emptyset$) nacheinander in jedes von 4 Löchern, die im Durchmesser von 2 mm bis 8 mm variieren, einführen und über einen Zeitraum von 10 Sekunden halten.

Instruktion: Den elektrisch leitenden Stylus bei aufgestütztem Ellenbogen möglichst ohne Berührung des Lochrandes vorsichtig in das Mauselloch halten, um die in der Höhle befindlichen Tiere nicht zu warnen.

Score: Anzahl der elektrisch registrierten Berührungen bei drei automatisch vorgegebenen 10 Sek. Versuchen pro Loch (2,4,6,8 mm).

3. LABYRINTH-TEST (Papier-Schreibstift-Test)

Beschreibung: Die Vp soll versuchen, mit einem roten Kugelschreiber einen Pfad durch eine Serie von schmalen Öffnungen (2 mm) in einem grün gedruckten Irrgartenmuster zu zeichnen, ohne die Begrenzungslinien zu berühren.

Instruktion: Schnell vom Start bis zum Ziel durch einen Irrgarten "laufen", ohne an die überall auf der Straße liegenden Hindernisse ("Balken" und "scharfe Ecken") anzustoßen.

Score: Anzahl der durchlaufenen Tore in 90 Sek. und Anzahl der Fehler (Berühren der Begrenzungslinien).

4. KAMEL-NACHFAHRTEST (Papier-Schreibstift-Test)

Beschreibung: Das Kind soll auf der Umrißlinie eines grün gedruckten Kamels (2 mm) mit einem roten Kugelschreiber so schnell wie möglich entlangfahren, ohne sie zu überschreiten.

Instruktion: So schnell, aber auch so genau wie möglich das Kamel umfahren.

Score: Die Umrißlinie ist in 1-cm-Sektoren unterteilt (Schablone). Gemessen wird die Anzahl der in 75 Sek. umfahrenen Sektoren sowie als Fehlerindex die Anzahl der 1 cm-Sektoren, in denen die Linie ein oder mehrere Male verlassen wurde.

3.3.2.6. Zielen (Papier- und Schreibstift-psychomotorische Geschwindigkeit mit Genauigkeit)

Ein für das Kindesalter vorliegendes Testverfahren (Punktier-test für Kinder (PTK)(= Hampelmann klein), eine von SCHILLING (1970b) entworfene Clownsfigur mit 2 mm großen Kreisen auf ihrer Umrißlinie, für den bereits Normwerte vorliegen, wird für die Untersuchung übernommen, durch Zeitvorgabe als Gruppentest modifiziert und durch zwei weitere selbst entwickelte Punktier-tests "Huhn" (Kreisgröße 4 mm) und "Schneemann" (Kreisgröße 2 mm) ergänzt. Während die beiden erstgenannten Punktier-tests das Punktieren der vorgegebenen Kreise verlangen, variiert die Aufgabenanforderung beim Schneemann-Verfahren insofern, als dort eine Kombination aus Punktieren und Strichführung verlangt wird.

1. HAMPELMANN-ZIELPUNKTIERTEST KLEIN (Hampelm. kl.) (Papier- und Schreibstifttest)

Beschreibung: Die Aufgabe besteht darin, in jeden Kreis ($\emptyset$ 2 mm) entlang der Umrißlinie eines grün gedruckten Hampelmannes fortlaufend mit einem roten Spezial-Faserstift möglichst schnell und genau einen Punkt zu setzen.

Instruktion: Beginnend an der Zipfelmütze den Hampelmann schnell und genau punktieren.

Score: Anzahl der in 90 Sek. punktierten Kreise und als Fehlerwert die Anzahl der Kreise, bei denen hellrote Farbe außerhalb der grünen Kreise zu sehen ist.

2. HUHN-PUNKTIERTEST (mittel) (Papier- und Schreibstifttest)

Beschreibung: Auf einem DIN A-4 Blatt ist ein grün gedrucktes Huhn zu sehen, das vor einzelnen Futterkörnern ($\phi = 4$ mm) steht, die entlang einer geschlängelten Linie bis hin zu einem Futternapf am unteren Blattende führen.

Instruktion: Das Huhn soll der Reihe nach so schnell wie möglich die einzelnen Körner aufpicken (Punkt mit rotem Faserstift in die einzelnen Kreise)

Score: Anzahl der aufgepickten Körner in 40 Sek.

3. SCHNEEMANN (Papier- und Schreibstifttest)

Beschreibung: Auf einem DIN A-4 Blatt ist in der linken unteren Ecke mit grüner bzw. blauer Farbe ein Schneemann gedruckt. Darüber und daneben befinden sich in senkrechten Reihen formiert in stilisierter Form Schneeflocken, die jeweils aus 4 kleinen Kreisen ($\phi 2$ mm) an den gedachten Endpunkten eines Kreuzes gebildet werden.

Instruktion: Die Schneeflocken sollen der Reihe nach durch einen senkrechten und einen waagrechten Strich, jeweils genau beginnend in einem Kreis und genau in dem gegenüberliegenden endend, so schnell wie möglich vervollständigt werden, damit es tüchtig schneit.

Score: Anzahl der vervollständigten Schneeflocken in 75 Sek. und Anzahl der Fehler (jedes Überschreiten der Kreisformen).

3.3.2.7. Multiple Glied-Koordination

Die Zwei-Hand-Koordination wird in Anlehnung an einen von WYKE (1971) eingesetzten "Zwei-Arm-Tracing-Apparat" durch ein neu entwickeltes Testverfahren überprüft und ergänzt durch eine weitere, nach dem Purdue-Steckbrett-Test modifizierte Aufgabe ("Straße"), die als Einstecktest ebenfalls die simultane Koordination der Hände überprüfen soll.

1. ZWEI-ARM-TRACING (Zwei-Arm-Tr.)

Beschreibung: Eine stromführende Kugelschreibermine, senkrecht montiert an ein rauteähnlich angeordnetes, bimanuell zu bedienendes "Flugzeugsteuersystem", soll durch möglichst koordinierte Bewegungen der Hände durch den auf einer stromleitenden Metallplatte ausgesparten Weg von 5 mm Breite und 32 cm Länge vom Start zum Ziel geführt werden. Unter der mit einem Passagierflugzeug beklebten leuchtend blau bemalten Metallplatte ("Himmel") befindet sich als spezielle Auflage für die Kugelschreibermine eine Kunststoffplatte, auf der die Minenspitze relativ ruck- und reibungsfrei geführt werden kann.

Instruktion: Als Pilot einer Düsenmaschine die Passagiere möglichst schnell und ohne den Kurs zu verlassen (Fehler) vom Start zum Zielpunkt (Landung) zu bringen.

Score: "Flugdauer" (Zeit) und "Flugfehler" (Häufigkeit der Kontakte) bei automatischer elektrischer Registrierung beider Meßgrößen.

2. STRAßE

Beschreibung: Auf einem rechteckigen orangefarbenen Holzsockel (29x40cm) ist eine grünbemalte Metallplatte aufgesetzt, auf der mit 50 2 mm breiten Durchbohrungen in 2 parallelen Reihen à 25 Löcher eine senkrecht zur Vp verlaufende 30 cm lange, 2,5 mm breite "Straße" angedeutet ist.
Am Kopfende befinden sich 2 kleine in den Sockel eingelassene Messingschalen mit Metallstiften aus 2,5 cm Länge und 2 mm $\varnothing$ ("Bäume").

Instruktion: Die Straße soll so schnell wie möglich beidhändig fortlaufend mit Bäumen "bepflanzt" werden. Dazu muß die Vp zur gleichen Zeit 2 Stifte ("Bäume") - mit jeder Hand einen - aus den verschiedenen Behältern aufnehmen und sie simultan in je zwei gegenüberliegende Löcher entlang der Straße einsetzen.

Score: Länge der "bepflanzten Allee", d.h., Anzahl der paarweise eingesteckten Stifte in 40 Sek.

3.3.2.8. Tests zur Erfassung der (Arm-)Handkraft und der Kraftdosierung

Zur exakten Messung der Maximalkraft der Hand wird ein handelsüblicher Dynamometer eingesetzt. Bei seiner Auswahl wird vor allem darauf geachtet, daß er der Anatomie der kindlichen Hand angepaßt ist und daß er bei der Entfaltung der maximalen Griffstärke konstruktionsbedingt keine Schmerzzustände verursacht.

Daneben wird auf ein bereits von JONES (1949) beschriebenes einfaches Verfahren zur Hand-Armkraft-Messung zurückgegriffen und nachgebaut, das mit relativ einfachen Mitteln über einen Expander-Mechanismus in verschiedenen Ebenen (Zug-)Kraftleistungen ein- und beidhändig zu erfassen gestattet.

Neben der Maximalkraft wird schließlich in einem weiteren selbstentwickelten Verfahren die Fähigkeit zum dosierten Krafteinsatz (Impulsdosierung) im Hand-Arm-Bereich überprüft ("Eisenbahn").

1. HANDKRAFT (Griffstärke)

Beschreibung: Das neuartige Handkraft-Meßgerät (Martin-"Vigirometer") zeigt den von Hand auf einen birnenförmigen weichen Gummiball ausgeübten Druck über einen Gummischlauch direkt auf einem Manometer in kg/cm² an.

Instruktion: Maximum an Kraft entfalten, indem der Gummiball so fest wie möglich einhändig mit der Vorzugshand zusammengedrückt werden soll.

Score: Summierter Druck (kg/cm^2) aus 3 Versuchen mit der der Kinderhand angepaßten mittleren Ballgröße ($\phi = 6 \text{ cm}$).

2. KRAFT BEIDHÄNDIG (Arm-Handkraft)

Beschreibung: Zwei stabile leuchtend rote Handgriffe sind durch den Umbau einer von 0 - 36 kg geeichten Federwaage so befestigt worden, daß die Federwaage mit beiden Händen kräftig auseinandergezogen werden kann und der gezeigte Krafteinsatz über einen fixierten Schleifzeiger auf einer in bunte Bereiche unterteilten kg-Meßskala sofort ablesbar ist.

Instruktion: In Brusthöhe beidhändig ohne Berührung des Oberkörpers die Federwaage über möglichst viele Farbbereiche hinweg auseinanderziehen.

Score: Kraft in kg über 3 Durchgänge.

3. KRAFT WAAGRECHT

Beschreibung: Die unter Punkt 2 beschriebene Federwaage wird an einem ihrer Handgriffe in einer Metallverankerung auf der Tischkante fixiert.

Instruktion: "Tau-Ziehen": Ohne Abstützen mit dem anderen Arm einhändig mit der Vorzugshand waagrecht so fest wie möglich über möglichst viele Farbbereiche hinwegziehen.

Score: Kraft in kg über 3 Durchgänge.

4. KRAFT SENKRECHT

Beschreibung: Die unter Punkt 2 beschriebene Federwaage ist an einem ihrer Handgriffe über eine längenregulierbare Kette an ein eisernes Fußbett angeschlossen.

Instruktion: "Gewicht heben": Das Kind stellt sich mit beiden Füßen auf das Fußbett (Kette zwischen den Beinen) und zieht mit maximaler Kraft einhändig mit der Vorzugshand an dem auf die Körperhöhe des untersuchten Kindes eingestellten Handgriff senkrecht nach oben.

Score: Kraft in kg über 3 Durchgänge.

5. EISENBAHN (Kraftdosierung) (KD)

Beschreibung: Eine leichtrollende, handelsübliche Spielzeuglokomotive steht am tieferliegenden Startpunkt einer 2 m langen, auf einem ansteigenden Bahndamm montierten Gleisstrecke. In einer Entfernung von 90 cm vom Startpunkt befindet sich ein Haltesignal. Von ihm aus geht eine Maßskala in cm-Einheiten in obere und untere Richtung entlang dem grünbemalten Bahndamm.

Instruktion: Die Lokomotive soll nach kurzer Führung durch Zeige- und Ringfinger der dominanten Hand und entsprechend dosiertem Abstoß möglichst genau an dem Haltesignal zum Stehen kommen.

Score: Summe der Abweichungen (nach oben und unten) vom Haltesignal bei 10 Durchgängen.

3.3.2.9. Erfassung der Gesamtkörperkoordination

Es handelt sich um den Untertest "Seitliches Hin- und Herspringen" aus dem "Körperkoordinationstest für Kinder" (KTK) von KIPHARD u. SCHILLING (SCHILLING, 1974b), der als der ökonomischste und gleichzeitig mit der reliabelste Subtest des KTK angesehen werden kann.

1. SEITLICHES HIN- UND HERSPRINGEN (SH)

Beschreibung: Die Aufgabe besteht darin, mit beiden Beinen gleichzeitig schnell über eine Mittelmarkierung auf einer ca. 60 x 50 cm großen rutschfesten Matte hin- und herzuspringen.

Instruktion: So schnell wie möglich fortlaufend die Mittelmarkierung überspringen.

Score: Zum Gesamtwert addiert wird die Zahl von seitlichen Sprüngen aus 2 Durchgängen von je 15 Sek. Dauer.

Im folgenden sind mit Ausnahme des KTK (s. Manual) die Originalformulare bzw. die z.T. stark verkleinerten Abbildungen der eingesetzten psychomotorischen Testverfahren zusammengestellt.



Bild 1: Clown (versetzen)



Bild 2: Clown (umdrehen)



Bild 3: Baum (umdrehen)



Bild 4: Baum (versetzen)



Bild 5: Perlenaufreihen



Bild 6: Straße



Bild 7: Auto



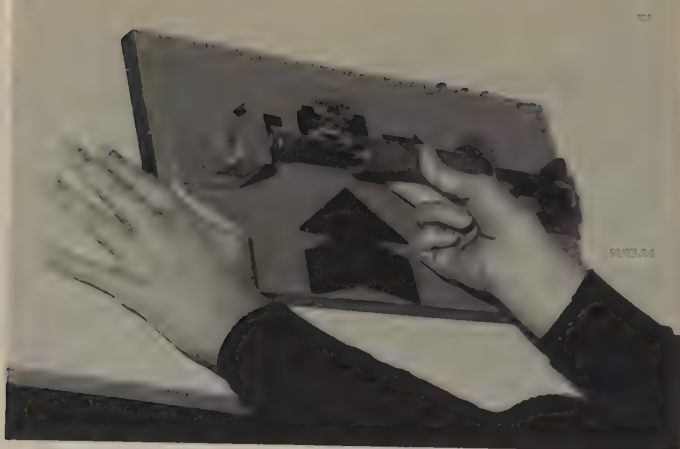


Bild 9: Schiebestab

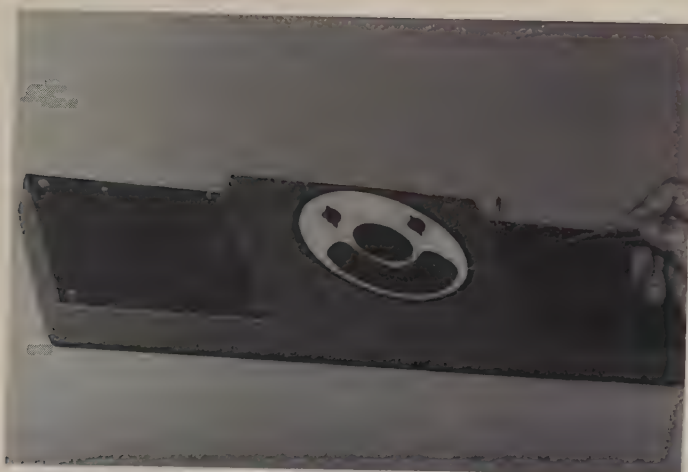


Bild 10: Zwei Platten-Tapping (Tapping ballistisch)

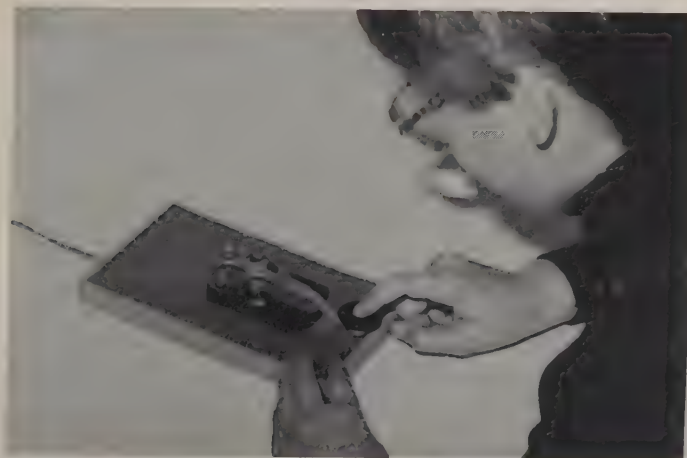


Bild 11: Morsetaste (Tapping Finger)



Bild 12: Reaktionsmeßgerät



Bild 13: Zwei-Hand-Koordination
(Zwei-Arm-Tracing)



Bild 14: Igel



Bild 15: Kraft (Zug)



Bild 16: Kraft (Griffstärke)



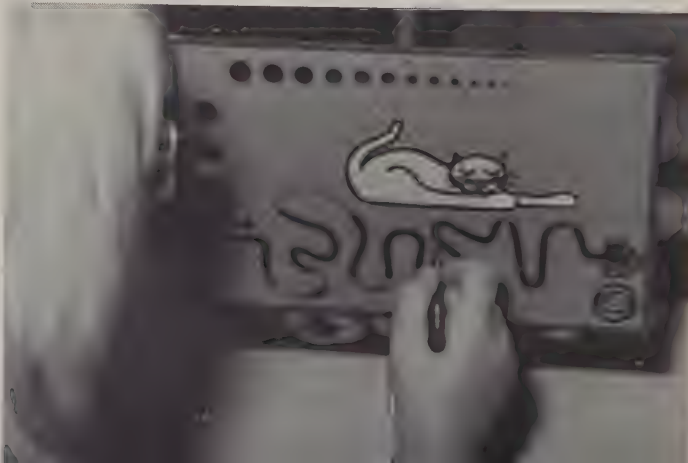
Bild 17: Kraftdosierung



Bild 18: Ten Target Aiming



Bild 19: Statischer Tremor

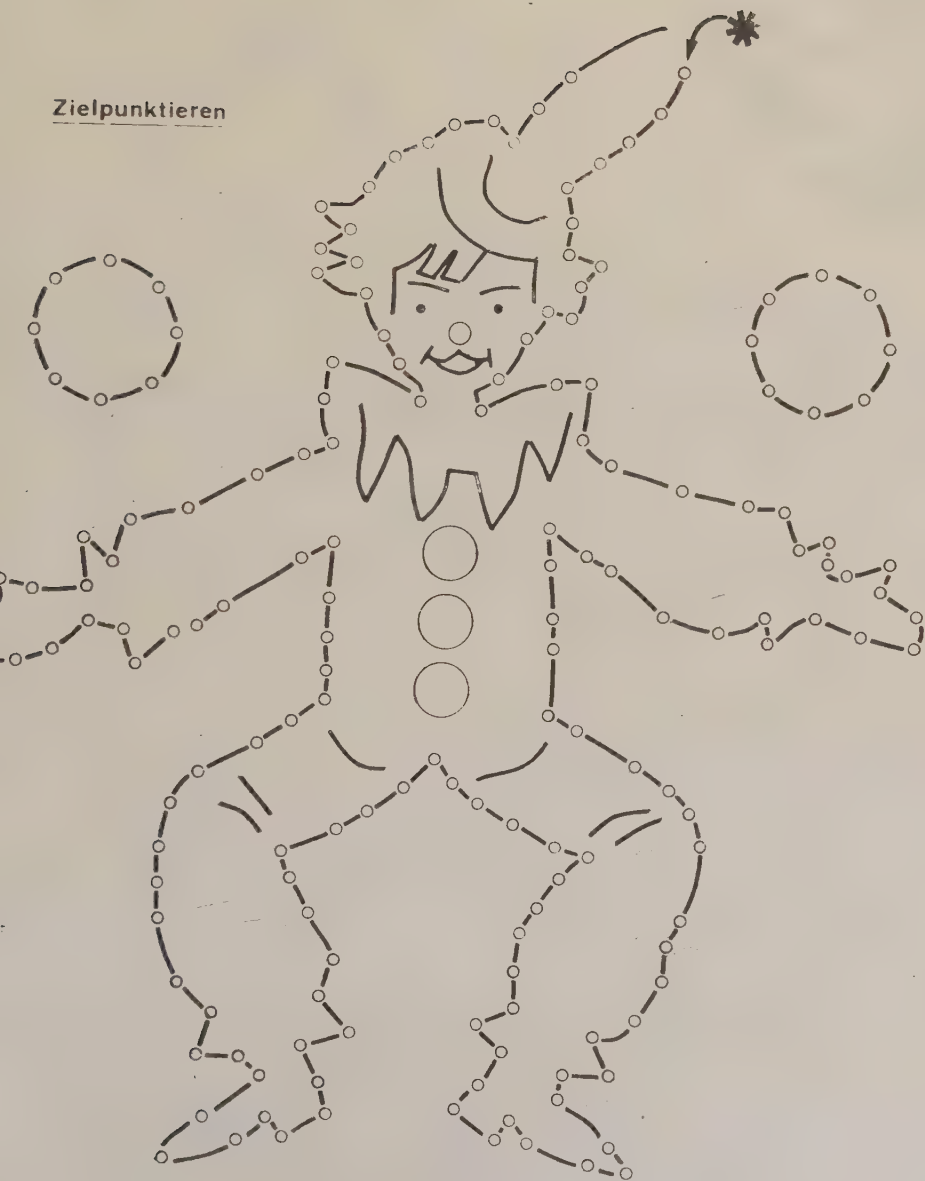


Name:

geb

Datum:

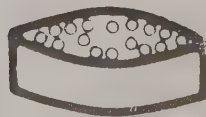
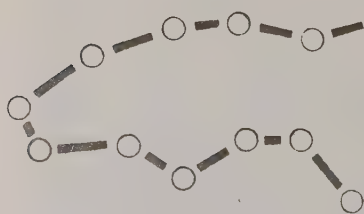
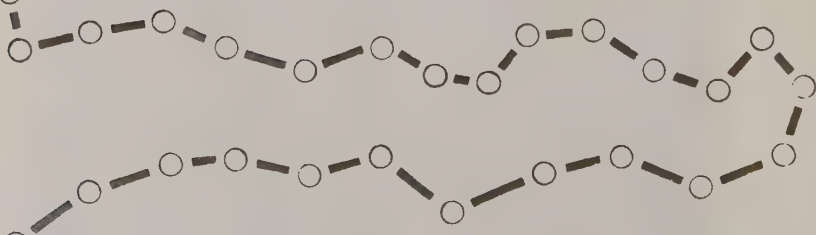
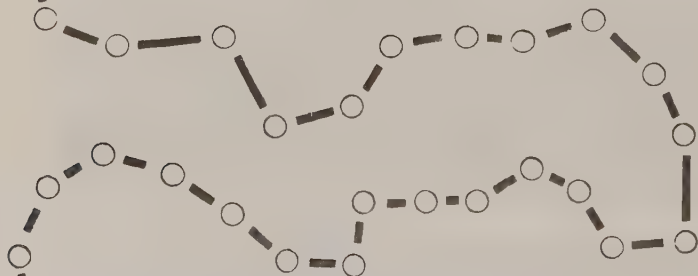
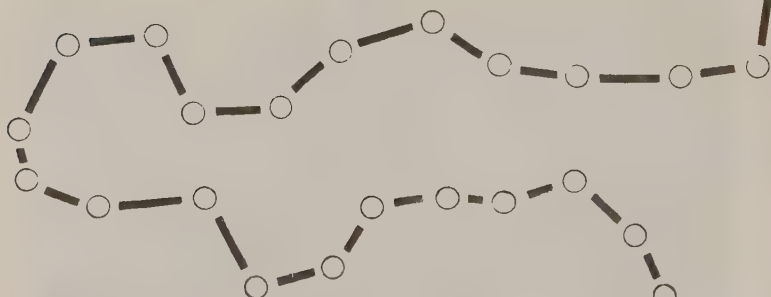
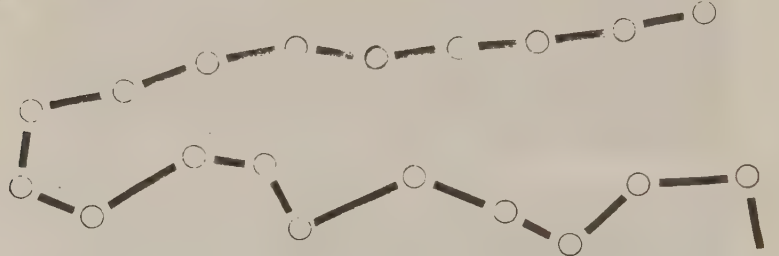
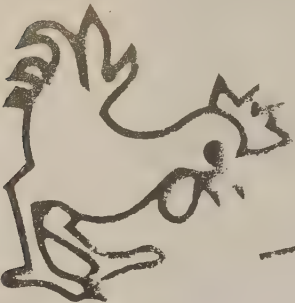
Zielpunktieren



Anzahl:

Zeit:

Fehler:



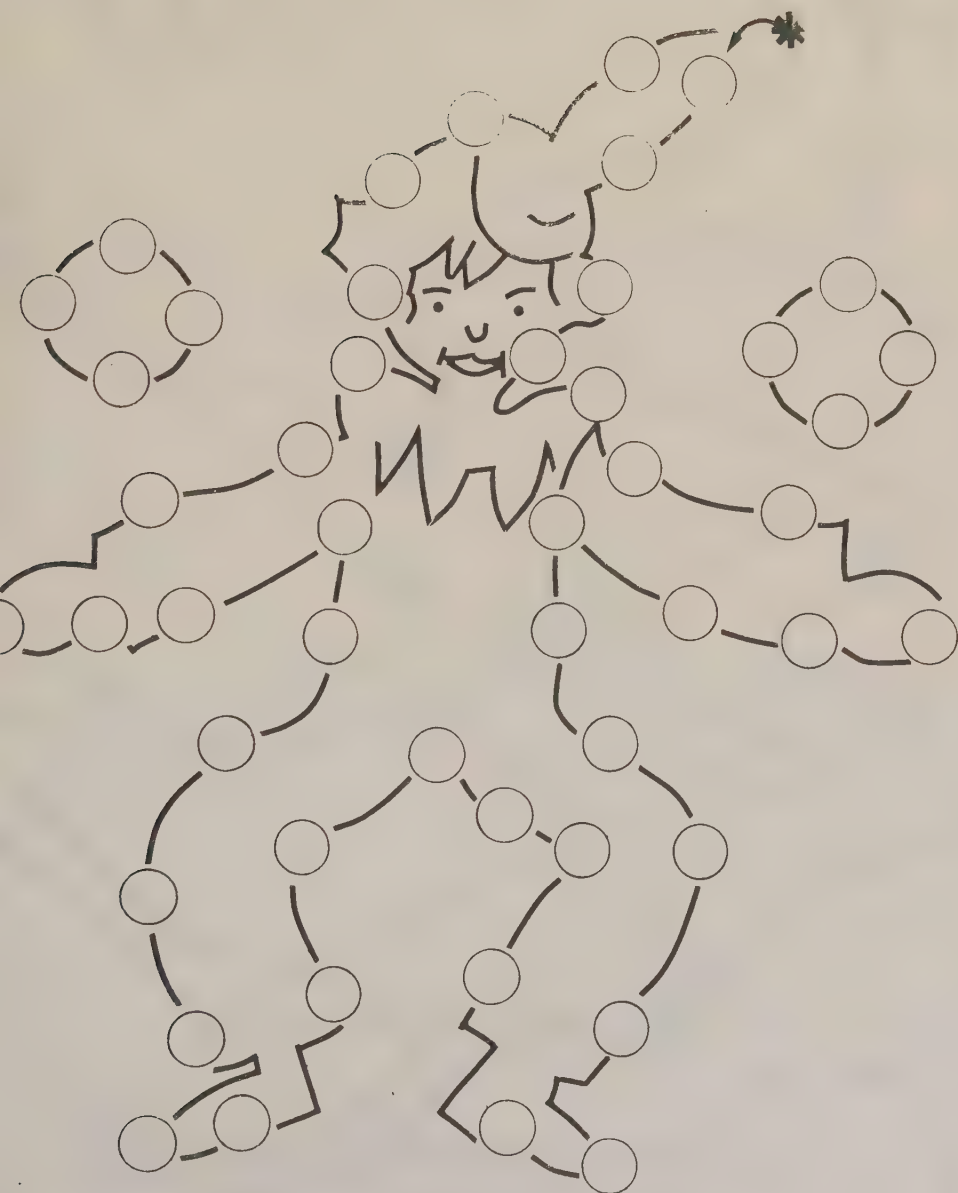
A	
F	

Name:

HAMPELMANN (grob)
ger.

(SCHILLING)

Datum:



Anzahl:

Zeit:

Fehler:

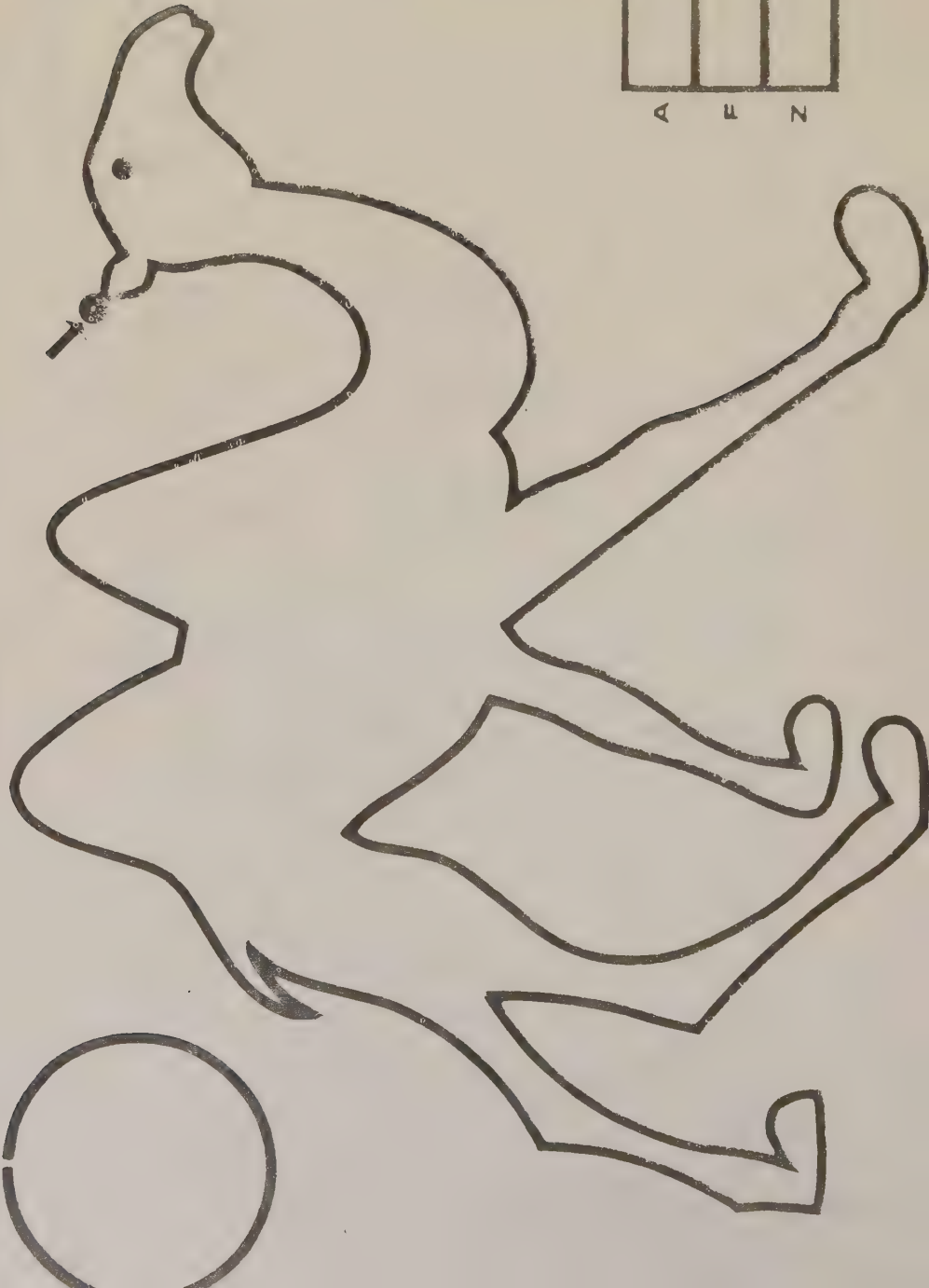
KAMEL -NACHFAHRTTEST
(BAEDKE)

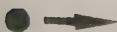
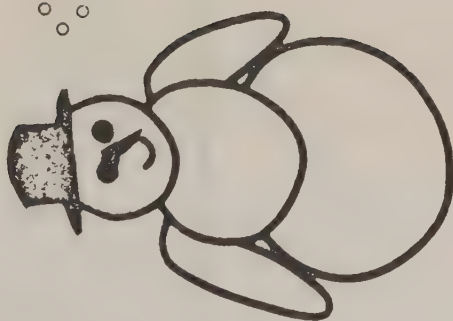
A	E	N

Datum:

geb.:

Name:



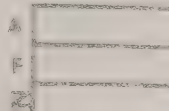
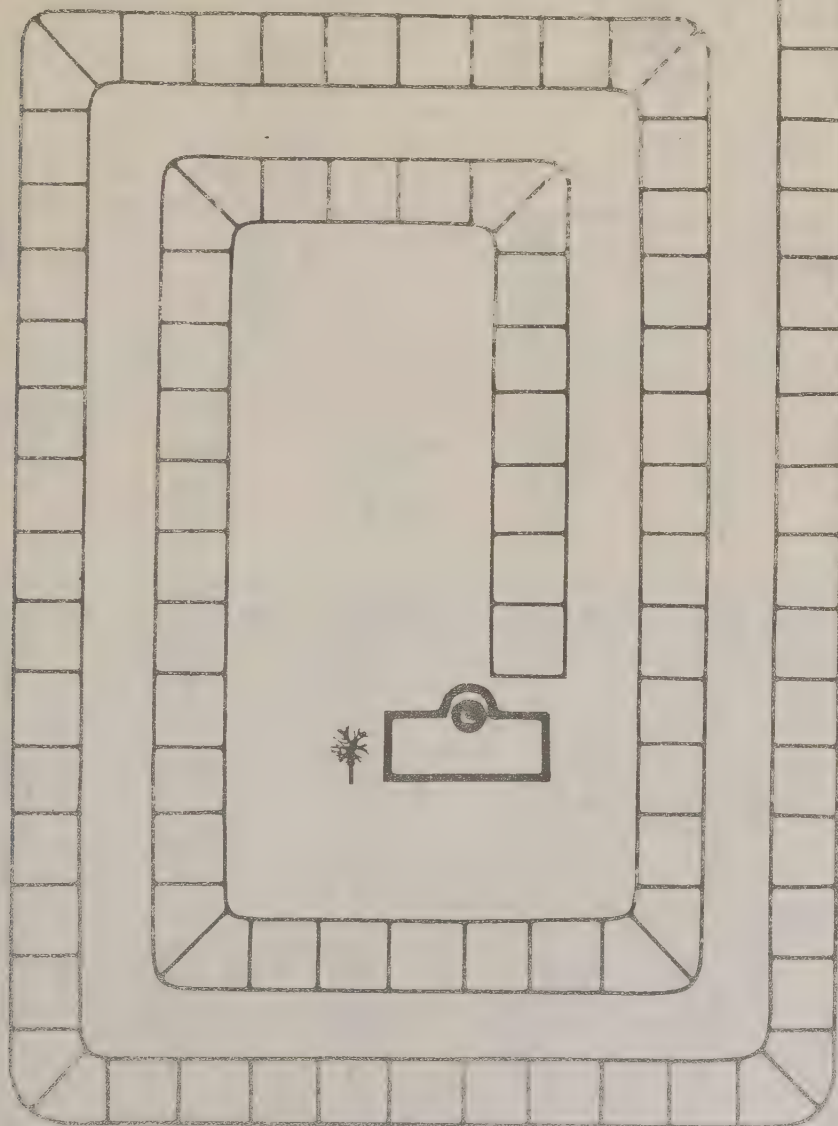


Name.

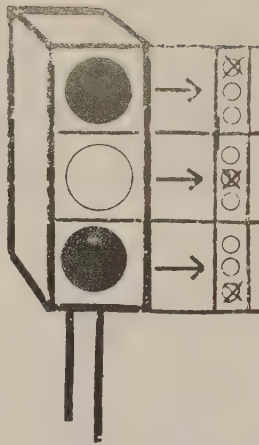
ZUG (BAEDKE)geb.:

- 91 -

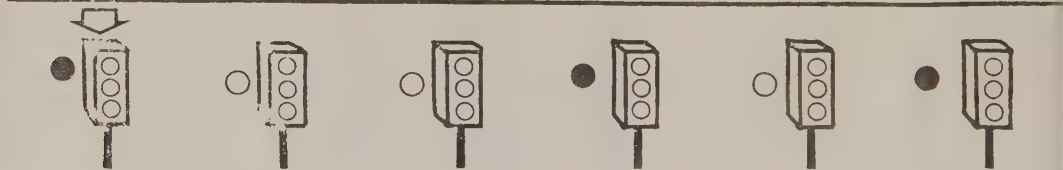
Datum:



AMPEL-DISKRIMINATIONSTEST (BÄCKE)



A
F
Z



3.3.3. Auswahl der nicht-motorischen Testverfahren

Neben den sensomotorischen Testverfahren werden zahlreiche nicht-motorische Testverfahren eingesetzt. Wie bei der Erfassung motorischer Leistungen mußten, da viele im Zusammenhang mit der Motorikanalyse wichtige Teilbereiche nicht oder nur abgeändert durch vorhandene Testverfahren abzudecken waren, zahlreiche Testverfahren für die vorliegende Untersuchung neu konstruiert bzw. modifiziert werden. Die Überprüfung der neu entwickelten bzw. abgeänderten Testverfahren nach üblichen teststatistischen Kriterien erfolgte in Voruntersuchungen an einer relativ geringen Stichprobenzahl zwischen $N = 50$ und 100 . Die im folgenden mitgeteilten Ergebnisse der Itemanalysen dieser Verfahren beziehen sich auf die stichprobenstärkere Analysestichprobe ($N =$ zwischen 259 und 362). Abbildungen der eingesetzten nicht-motorischen Testverfahren befinden sich in Originalform oder in Auszügen (z.T. stark verkleinert) im Anhang.

3.3.3.1. Intelligenztestverfahren

Als vermutlich zentralste Fähigkeit im Aufbau der Intelligenz wird ein Untertest zur Prüfung der "Denk- und Abstraktionsfähigkeit" ("reasoning" nach THURSTONE) ("Regelerkennen") und der Untertest "Buchstabenraten" zur Erfassung der "Verbalen Intelligenz" aus einem Gruppenintelligenztest für Kinder, dem Begabungstestsystem (BTS) von HORN (1956), entnommen.

1. REGELERKENNEN (Re) (BTS, Form A, HORN, 1956)
Der Test verlangt zeitbegrenzt bei 28 Reihen aus Zahlen und Buchstaben nach einer aus dem Reihenaufbau sich ergebenden Gesetzmäßigkeit in die jeweils freigelassene Stelle das richtige Zeichen einzusetzen.
2. BUCHSTABENRATEN (Br) (BTS, Form A, HORN, 1956)
Die Vp soll zeitbegrenzt bei 30 Wörtern den jeweils fehlenden Buchstaben richtig ergänzen.

3.3.3.2. Verfahren zur Untersuchung der optischen Wahrnehmung

Aus einem weiteren, im deutschsprachigen Raum mehrfach erprobten Gruppenintelligenztest für Kinder, dem "Primary Mental Abilities" (PMA) von THURSTONE (1962), werden zur Prüfung der "Räumlichen Wahrnehmung" und der "Wahrnehmungsgeschwindigkeit" zwei faktorenanalytisch abgesicherte Untertests herangezogen:

1. RAUMERFASSUNG (SR) (PMA-SR 2-4, THURSTONE, 1962)
Die Vp soll aus Bildreihen, die jeweils aus 4 Auswahlfiguren bestehen, diejenige heraussuchen, die die vorangestellte Figur zu einem Quadrat ergänzt.
2. WAHRNEHMUNGSGESCHWINDIGKEIT (PESP) (PMA-P, K-1, modifiziert, THURSTONE, 1962)
Bei einer Folge von 30 Bildreihen ist aus 4 Auswahlbildern das dem vorausgestellten Bild genau entsprechende möglichst schnell herauszufinden.

3.3.3.3. Verfahren zur Erfassung der Konzentrationsfähigkeit

Die zuerkannte Bedeutsamkeit der visuellen Aufmerksamkeitsanspannung und Konzentration im Rahmen unserer Motorikuntersuchung wird unterstrichen durch die Aufnahme von drei Konzentrationstests mit insgesamt 10 Unterwerten in unser Material. Aus der Vielzahl von Tätigkeitsgruppen in solchen Tests (Sortieren, Rechnen etc.) wurde die Gruppe der Suchtests ausgewählt. Allen drei ausgewählten Tests, die über eine unterschiedlich lange Untersuchungszeit verfügen, ist gemeinsam, daß der Ort eines vorher intensiv vergegenwärtigten Objektes in einem Wahrnehmungs-Suchfeld unter entsprechender Beachtung der anderen Objekte bestimmt werden muß.

Verschiedene Konzentrationsindices wie Mengenleistungswerte (Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen = A), Leistungsgütwerte (Gesamtzahl der Fehler = F; Relativer Fehler $F\% = 100 \times F/A$), Gesamttestwerte (Anzahl der richtig bearbeiteten

Zeichen = A-F) sowie Leistungsschwankungswerte (Schwankungsbreite = SB)(vgl. BRICKENKAMP, 1972⁴) gestatten die differenzierte Erfassung unterschiedlicher Konzentrationsaspekte. Folgende Konzentrationstestverfahren werden im Zusammenhang mit der Motorikanalyse in die Untersuchung aufgenommen:

1. AUFMERKSAMKEITS-BELASTUNGSTEST (d2) (BRICKENKAMP, 1972⁴)
Aus Reihen von 3 Buchstaben mit jeweils einem oder mehreren Strichen muß ausschließlich der mit 2 Strichen versehene Buchstabe d durchgestrichen werden. Meßwerte: A, F, A-F, F%, SB).

Dieser Test wurde als Kurzform mit 7 statt der üblichen 14 Zeilen vorgegeben. Die Berechtigung zur Testhalbierung ergibt sich aus der Tatsache hoher Korrelationen der 1. gegen die 2. Testhälfte (Untertests 1-7 gegen Untertests 8-14) (vgl. BRICKENKAMP, 1972⁴).

2. DURCHSTREICHTEST (Tierbilder) (TODT, unveröff., o.J., modifiziert)
Zwei "kritische" Tiere, eine Ente und ein Kamel, müssen innerhalb von 2 1/2 min auf 2 Seiten mit 18 Zeilen à 15 ca. 1 cm großen Tieren herausgefunden werden. Meßwerte: A, F, A-F, F%.
3. KONZENTRATIONSTEST (KT 1) (MÜHLING und RAATZ, 1974)
Die in eine Geschichte eingekleidete Aufgabe verlangt das schnelle Herausfinden und Durchstreichen von ca. 1 cm großen Birnen zwischen Äpfeln.
Meßwert: Anzahl durchgestrichener Birnen aus 2 Durchgängen à 40 Sek.

3.3.3.4. Verfahren zur Angstmessung

Das Ausmaß kindlicher Angst wird mit einem von WIECZERKOWSKI et al. (1974) entwickelten Fragebogen: "HANES" erfaßt. Er läßt die faktorenanalytisch abgesicherte Unterteilung in eine situationsspezifische Angstkomponente ("Prüfungsangst") und eine allgemeine ("manifeste") Angstkomponente zu.

1. PROFUNGSANGST (PA) (AFS, WIECZERKOWSKI u.a., 1974)
Der Test erfaßt mit 15 Items angstdeterminierte Erfahrungen und Verhaltensweisen in Prüfungssituationen, wobei Prüfungsangst als spezifische Variante einer allgemeinen Leistungsangst in Leistungssituationen anzusehen ist.
2. MANIFESTE ANGST (MA) (AFS, WIECZERKOWSKI u.a., 1974)
Die Skala MA soll allgemeine, manifeste Symptome der Angst wie Beklemmungsgefühle, Einschlaf- und Konzentrationsstörungen, Furchtsamkeit und reduziertes Selbstvertrauen erfassen.

Für beide Angsttests zeigt sich eine ausgesprochen gute Übereinstimmung mit der von den Autoren zusammengestellten repräsentativen Teilstichprobe der Eichstichprobe (N=259, 3. und 4. Klasse; Werte in Klammern) bezüglich der mittleren Trennschärfekoeffizienten und der internen Konsistenzen:

	$\bar{x}$	s	r_{it}	r_{tt}
PA	7,88 (6,24)	3,97 (4,02)	.37 (.46)	.77 (.85)
MA	5,97 (5,22)	3,51 (3,62)	.31 (.41)	.70 (.80)

3.3.3.5. Verfahren zur Neurotizismus- und Extraversionssmessung

Die Kennwerte werden erhoben mit der "Hamburger Neurotizismus- und Extraversionsskala für Kinder und Jugendliche" (HANES, K.J.) (BUGGLE u. BAUMGÄRTEL, 1972), die aus dem JEPI (EYSENCK) für den deutschsprachigen Bereich umgearbeitet, standardisiert und validiert wurde.

Messung der Neurotizismus-Dimension:

1. EXTRAVERSIONSSKALA (E) (HANES; BUGGLE u. BAUMGÄRTEL, 1972)
Die Extraversionsskala enthält als Gesamtskala 16 Items mit je 8 Geselligkeits- und 8 Aktivitätsitems.

Messung der Extraversionss-Dimension:

2. NEUROTIZISMUSSKALA (N) (HANES; N Form I, BUGGLE u. BAUMGÄRTEL, 1972)
Die Neurotizismusskala N I umfaßt 20 Items. Meßwert ist die Anzahl der im Sinne der Skala beantworteten Fragen.

Die Kennwerte aus der Itemanalyse, die für unsere Analysestichprobe von 259 Grundschulern ermittelt wurden, zeigt die folgende Tabelle:

	$\bar{x}$	s	r_{it}	r_{tt}	sk*	ku *
N 1	7,13	4,77	.43	.87	3,16	1,85
E _{Ges}	10,21	2,73	.22	.55	0,72	1,36

* sk = skewness

ku = kurtosis

Der relativ niedrige Zuverlässigkeitswert für die Skala Extraversion wird auch in anderen Untersuchungen bestätigt.

3.3.3.6. Die Messung der Leistungsmotivation

Mit dem LM-Grid-Verfahren, Version 870 (SCHMALT, 1973), bietet sich in einem methodischen Neuzugang zur Messung des Leistungsmotivs bei Kindern ein neues objektives Verfahren mit einer Reihe von leistungsthematischen Aussagen zu einem Satz von insgesamt 6 bildlich dargestellten Leistungssituationen an.

Die erhobenen leistungsthematischen Aussagen umfassen in Anlehnung an HECKHAUSEN (1963, zit. nach SCHMALT, 1973) die beiden Leistungsmotivationstendenzen "Hoffnung auf Erfolg" (HE) und "Furcht vor Mißerfolg" (FM), wobei sich in der SCHMALTschen Untersuchung eine faktorielle Aufspaltung des Konzepts der "Furcht vor Mißerfolg" in FM 1 = "Gefühl mangelnder Fähigkeit" und FM 2 = "Mißerfolgsbefürchtungen" ergibt.

Aus diesen 2 bzw. 3 Grundtendenzen (HE, FM= FM 1 + FM 2) lassen sich mit der "Gesamtmotivation" (GM = HE + FM) und der "Nettohoffnung" (HE - FM; HE > FM Erfolgs-, FM > HE Mißerfolgsmotivation) zwei weitere für die Motorikanalyse wichtige Motivationskennwerte erheben.

Das Verfahren erreicht angesichts der für psychometrische Skalen zur Messung der Leistungsmotivation sonst mitgeteilten Retestzuverlässigkeitswerte mit Werten von .72 bis .81 für das Gesamt-GITTER in den Maßen HE, FM, GM und NH zufriedenstellende Werte.

Für die vorliegende Untersuchung wurde aus inhaltlichen und ökonomischen Gründen aus dem Satz der sechs angeführten Leistungssituationen der Situationsbereich "Manuelle Tätigkeiten" (MANUELL) ausgewählt und aufgenommen. Die Kennwerte für diesen Situationsbereich fallen für unsere Untersuchungsgruppe (N = 259) wie folgt aus:

	$\bar{x}$	s	r_{it}	r_{tt}	sk	ku
HE	14,20	5,06	.43	.75	3,81	0,98
FM1	4,30	3,42	.40	.63	4,30	-1,06
FM2	6,08	2,90	.41	.63	0,14	0,05
FM	10,38	5,11	.36	.54	1,19	-0,91

Eine nur mit diesem einen Tätigkeitsbereich durchgeführte Faktorenanalyse der 18 Aussagen bei der von uns untersuchten Gruppe deckt sich weitgehend mit den von SCHMALT (1973) mitgeteilten Ergebnissen für das Gesamt-GITTER. Die Auswahl nur eines Situationsbereiches, nämlich "Manuelle Tätigkeiten" als stellvertretend für die Erfassung der Leistungsmotivation, wird damit nachträglich gerechtfertigt.

Die Messung der Erfolgsmotivation:

1. HOFFNUNG AUF ERFOLG (HE) (LM-GITTER, Version 870, Situationsbereich: MANUELL, SCHMALT, 1973)
Die Summe der zur Skala HE gezählten Antworten summiert über die in 3 Bildvorlagen dargestellten Einzelsituationen.

Die Messung der Mißerfolgsmotivation:

2. GEFOHL MANGELNDER FÄHIGKEIT (FM 1) (LM-GITTER, Version 870, Situationsbereich MANUELL, SCHMALT, 1973)
Summation aller zur Skala FM 1 zählbaren Items.

3. MIßERFOLGSBEFÖRCHTUNGEN (FM 2) (LM-GITTER, Version 870, Situationsbereich MANUELL, SCHMALT, 1973)
Summe aller im Sinne der Skala FM 2 beantworteten Items.

4. FURCHT VOR MIßERFOLG (FM)
(FM = FM 1 + FM 2)

Weitere abgeleitete Maße aus den bisher erhobenen Meßwerten (vgl. HECKHAUSEN, 1963):

5. GESAMTMOTIVATION (GM)
GM = HE + FM

6. NETTOHOFFNUNG (NH)
NH = HE - FM

3.3.3.7. Die Beurteilung der Schülerpersönlichkeit aufgrund impliziter persönlichkeits-theoretischer Vorstellungen seitens des Lehrers

Hierzu wurde das von HOFER (1969) entwickelte Beurteilungsschema zur aktuellen Schülerbeurteilung herangezogen. Auf der Grundlage von 25 polaren Eigenschaftspaaren wie "führend - zurückhaltend", "begabt - unbegabt" (jeweils 7-fach abgestuft), lassen sich fünf relativ stabile Beurteilungskomplexe zusammenfassen. Für unsere Gesamtstichprobe von N = 214 von 8 Lehrern beurteilten Schüler konnten die von HOFER (1969) gefundenen und von TSCHERNER und MASENDORF (1974) bestätigten Dimensionen zur Schülerbeurteilung weitgehend repliziert werden. Abgesehen von geringfügigen Modifikationen wird lediglich abweichend von HOFER (1969) in Übereinstimmung mit TSCHERNER und MASENDORF (1974) die Skala "Soziale Aufgeschlossenheit" im Sinne von "Normenkonformität" verstanden und neu zusammengestellt.

1. DISZIPLINIERTHEIT vs. UNDISZIPLINIERTHEIT (HOFER-DI)
Itemschlüssel: 13,15; inv.: 9,12,17,19,20,23
2. GEISTIGE REGSAMKEIT (BEGABUNG) (HOFER-GR)
Itemschlüssel: 1,5; inv.: 6,11,21
3. BESCHIEDENE ZURÜCKHALTUNG vs. GELTUNGSSTREBEN (HOFER-ZU)
Itemschlüssel: 7,8,18,25; inv.: 2,16

4. NORMENKONFORMITÄT (HOFER-NK)

Itemschlüssel: 10; inv.: 14,22,24

5. EMPFINDSAMKEIT (HOFER, EM)

Itemschlüssel: 4; inv.: 3

Invertierte Items (inv.) sind umgepolt im Sinne des zuerst genannten Pols der Skala.

Die Ergebnisse der eigenen Aufgabenanalyse (N = 214 Kinder, 8 Lehrer) für die 5 Beurteilungsdimensionen:

	$\bar{x}$	s	r_{it}	r_{tt}	sk	ku
HOFER-DI	37,15	9,64	.79	.94	-3,22	-0,96
HOFER-GR	23,40	6,72	.84	.92	-3,79	-0,71
HOFER-ZU	24,86	7,21	.65	.89	+1,44	-2,26
HOFER-NK	19,39	3,88	.56	.70	-2,45	+2,01
HOFER-EM	8,65	2,77	.49	.66	-1,12	-2,12

Zur Gegenüberstellung und zum Vergleich der mit den objektiven Persönlichkeitstests bei den Kindern erfaßten Merkmalen wird ein "Lehrerfragebogen zur Erfassung der Persönlichkeit der Kinder" (PS-L) konstruiert und herangezogen. Er soll mit einer 5-Punkte-Bewertung von "sehr stark" (5) bis "sehr gering" (1) Auskunft über die vom Lehrer wahrgenommene Ausprägung in 6 Persönlichkeitsmerkmalen der zu beurteilenden Kinder geben. Mit Ausnahme der Skala "Kontaktfähigkeit" deckt er sich mit den bei den Kindern selbst erhobenen Merkmalen in den "objektiven" Persönlichkeitstests.

- | | |
|----------------------------|-----------|
| 1. Konzentrationsfähigkeit | (PS-L-KZ) |
| 2. Allg. Ängstlichkeit | (PS-L-MA) |
| 3. Spezielle Prüfungsangst | (PS-L-PA) |
| 4. Hoffnung auf Erfolg | (PS-L-HE) |
| 5. Furcht vor Mißerfolg | (PS-L-FM) |
| 6. Kontaktfähigkeit | (PS-L-KO) |

3.3.3.8. Erfassung der Schulleistung (Zeugnisnoten)

Als Zeugnisnoten werden alle Noten des letzten Schulzeugnisses erhoben:

Zeugnisnoten in:

- | | | |
|-------------------|----------------------|---------------------|
| 1. Betragen | 6. Deutsch mündl. | 11. Werken |
| 2. Fleiß | 7. Deutsch schriftl. | 12. Nadelarbeit |
| 3. Aufmerksamkeit | 8. Erdkunde | 13. Musik |
| 4. Ordnung | 9. Rechnen | 14. Leibeserziehung |
| 5. Religion | 10. Kunst | 15. Handschrift |

3.3.3.9. Die Erfassung des Sozialstatus

Der Sozialstatus der Kinder wird über die Schichtzugehörigkeit der Eltern und diese über den Berufsgruppen-Index von KLEINING u. MOORE (zit. n. HORN u. STARK, 1972) ermittelt:

(1) Untere Schichten (z.B. Parkwächter), (2) obere Unterschicht (z.B. Mechaniker), (3) untere Mittelschicht (z.B. Büroangestellter), (4) mittlere Mittelschicht (z.B. Prokurist), (5) obere Schichten (z.B. Arzt).

3.3.3.10. Pädagogische Einstellung der Eltern

Als Fragebogen zur Erfassung elterlicher Erziehungseinstellungen und -praktiken diente ein selbstkonstruierter Fragebogen (einige Items in Anlehnung an TODT: EE-1, unveröffentl., o.J.). In ihm sind Beschreibungen zusammengestellt, die aussagen, wie Eltern sich ihren Kindern gegenüber verhalten. Die Schüler beurteilen die von ursprünglich 37 nach einer Aufgabenanalyse zurückbehaltenen 22 Erziehungshaltungen ihrer Eltern in einer 5-fach abgestuften Skala von "sehr oft" (5) bis "nie" (1).

Eine Faktorenanalyse lieferte die Zusammenstellung dieser Erziehungsverhaltensweisen zu drei Erziehungsmerkmalen (3 Faktoren klären 65% der Gesamtvarianz auf):

18. LEISTUNGS- UND LERNFÖRDERNDES ELTERNVERHALTEN (US-I)
Aufgeschlossenheit und Verständnis der Eltern für das Kind, insbesondere Hilfe im Lernprozeß: Vorbild, Erklärung, Interesse, Ermutigung, Anerkennung.
Itemschlüssel: 4,5,7,8,9,14,15,16,17,22
19. STRAFORIENTIERTES UND RESTRINGIERENDES ELTERNVERHALTEN (US-II)
Überwiegend strafendes und streng einschränkendes Verhalten der Eltern.
Itemschlüssel: 3,6,12,20,21
20. ELTERLICHE VORBILD- UND ANREIZFUNKTION BEI (BASTEL-) TÄTIGKEITEN (US-III)
Reizangebot und Vermittlung von regelmäßigen Anregungen seitens der Eltern bezüglich (auch gemeinsam ausgeführter) feinmotorischer (Bastel-) Tätigkeiten.
Itemschlüssel: 1,2,10,11,13,18,19

Die Kennwerte der Aufgabenanalyse für die drei Dimensionsbereiche lauten:

	$\bar{x}$	s	r_{it}	r_{tt}	sk	ku
US I	32,65	7,97	.54	.88	-2,65	-0,37
US II	11,30	3,68	.42	.70	4,68	1,71
US III	18,10	5,79	.53	.81	1,17	-1,68

3.3.3.11. Handgeschicklichkeit-Selbst- und Fremdurteil

1. Erfassung der allgemeinen Handgeschicklichkeit

Eine Leistungseinstufung der allgemeinen Handgeschicklichkeit wird sowohl vom Schüler selbst als auch gleichzeitig vom Lehrer über den Schüler auf einer jeweils 5-fach abgestuften Skala von (5) = "sehr geschickt" bis (1) = "ungeschickt" vorgenommen.

a) ALLGEMEINE HANDGESCHICKLICHKEIT-SELBSTEINSIUFUNG (HG-S)
Gefragt wird nach der Einschätzung der allgemeinen Handgeschicklichkeit bei sensomotorischen Tätigkeiten.

b) ALLGEMEINE HANDGESCHICKLICHKEIT (HGS-L)
Allgemeine Handgeschicklichkeitseinstufung des Schülers durch den Lehrer.

2. Interesse, Häufigkeit und Geschicklichkeit bei handmotorischen Tätigkeiten

Um die Geschicklichkeit bei manuell-motorischen Leistungen und gleichzeitig auch die Häufigkeit und das Interesse an differenziert vorgegebenen manuellen Tätigkeiten zu erfassen, wurde ein eigener, 7 Tätigkeitsbereiche umfassender Fragebogen (mit den drei Grundbereichen "Geschicklichkeit" ("Wie geschickt...?"), "Häufigkeit" ("Wie oft...?") und "Interesse" ("Wie gern...?") konstruiert.

Anschließend³⁰e Faktoranalysen zeigten jedoch, daß sich zwar eine Unterteilung nach den einzelnen Tätigkeitsbereichen, nicht aber nach den Skalen "Interesse", "Häufigkeit" und "Geschicklichkeit" herstellen ließ. Demnach stellt sich in der Selbstbeurteilung der Kinder ihre motorische Geschicklichkeit als stark orientiert an dem jeweiligen Tätigkeitsbereich heraus und ist eng verbunden mit der Häufigkeit der Durchführung und dem Interesse an der entsprechenden Tätigkeit.

Interesse, Häufigkeit und Geschicklichkeit bei differenziert vorgegebenen Tätigkeitsbereichen:

1. MALEN UND ZEICHNEN (HG-1, MZ)

Meßwert bei dieser und den folgenden 6 Skalen ist der Summenwert aus dem Ergebnis der jeweils 5-fach abgestuften Fragen nach Interesse, Häufigkeit und Geschicklichkeit bei dem entsprechenden Tätigkeitsbereich.

2. SPORTLICHE SPIELE UND BETÄTIGUNGEN MIT DEN HÄNDEN (HG-2, SSP)

3. BASTELN (HG-3, BA)

4. GESCHICKLICHKEITSSPIELE MIT DEN HÄNDEN (HG-4, GSP)

5. IM HAUSHALT HELFEN (HG-5, HH)

6. WERKEN (HG-6, WE)

7. HANDARBEITEN (HG-7, HA)

Die 7 unabhängigen Tätigkeitsbereiche, die 80,11% der Gesamtvarianz des Fragebogens aufklären, besitzen folgende Skalenkennwerte (N = 259; 3. und 4. Klasse):

	$\bar{x}$	s	r_{it}	r_{tt}	sk	ku
1. HG-1, MZ	11,05	2,25	.50	.64	-2,53	0,56
2. HG-2, SSP	11,60	2,57	.58	.74	-3,12	1,38
3. HG-3, BA	10,23	2,55	.52	.65	-1,76	-1,05
4. HG-4, GSP	9,86	2,63	.51	.68	-1,54	-0,93
5. HG-5, HH	10,29	2,91	.57	.74	-1,94	-2,51
6. HG-6, WE	9,44	3,16	.60	.77	-1,29	-2,42
7. HG-7, HA	9,23	3,96	.75	.88	-1,08	-3,98

3.3.3.12. Handmotorik-Aufwand

Mit einem neu konstruierten Fragebogen HMA (Hand-Motorik-Aufwand bei Freizeittätigkeiten) sollen Häufigkeitsangaben über einzelne Tätigkeiten in der Freizeit mit 5-facher Abstufung von "sehr oft" bis "nie" erhoben werden. Die ursprüngliche vom Autor zusammengestellte Liste enthielt 55 Items zu kindlichen Freizeitaktivitäten, die nach einer Voruntersuchung in mündlicher Befragung von Kindergärtnerinnen, Lehrern und Eltern zusammengestellt wurden. Aufgaben- und Faktorenanalysen führten zu einer Reduzierung der Itemzahl auf 38 und zu drei Skalen:

1. HANDARBEITS- UND HAUSHALTSTÄTIGKEITEN (HMA-1, H/H)

Itemschlüssel: 3,4,8,10,14,19,20,22,23,33,35,37

Meßwert für diese Skala und die beiden folgenden: Summierte Häufigkeitsangaben ("sehr oft" = 5 bis "nie" = 1) über die einzelnen Items.

2. BASTEL- UND WERKARBEITEN (HMA-2, B/W)

Itemschlüssel: 1,5,6,7,9,12,15,16,17,18,24,27,28,31,34

3. FEINMOTORISCHE GESCHICKLICHKEITSSPIELE (HMA-3, FGE)

Itemschlüssel: 2,11,13,21,25,26,29,30,32,36,38

	$\bar{x}$	s	r_{it}	r_{tt}	sk	ku
HMA-1, H/H	29,47	11,07	.62	.91	3,94	-1,74
HMA-2, B/W	38,55	12,04	.53	.86	2,82	-1,16
HMA-3, FGE	30,41	8,43	.51	.84	0,72	-1,81

3.3.3.13. Vorstellungsstruktur und Sichtweise der eigenen Handgeschicklichkeitsleistung

Auf der Suche nach bedeutsamen Konzepten zur Erfassung der Art, in der Schüler Eigenschaftszusammenhänge im Bereich der Handmotorik sehen, ihre Einstellung zur eigenen Handgeschicklichkeitsleistung, wurde mit dem Polaritätenprofil eine Verfahrenstechnik zur indirekten Einstellungsmessung aufgegriffen, die anhand von Gegensatzpaaren einen vorgegebenen Beurteilungsgegenstand auf mehrstufigen Skalen zu beschreiben verlangt. Aus ursprünglich 72 Adjektiven - wie kraftvoll, flink - wurde item- und faktorenanalytisch die EWL-M ("Eigenschafts-Wörter-Liste Motorik") mit 23 7-fach abgestuften bipolaren Eigenschaftsskalen entwickelt und vorgelegt.

Die durch eine Faktorenanalyse ermittelte Beurteilungsstruktur - verschiedene "Sichtweisen" der eigenen Handmotorik - ergab 3 als trennbar wahrgenommene Merkmalsaspekte manuell-motorischer Operationen:

Erfassung der Beurteilungsstruktur manuell-motorischer Leistungen:

1. MOTORISCHE LEISTUNGS- UND BEGABUNGSBEURTEILUNG (EWL-I, GM)
"Gekonnnte", sichere, flinke Hand-Motorik versus kraftlos, bewegungsunbegabt.
Itemschlüssel: 2,7,9,10,14,15,17,19,21,22,23
2. EMOTIONALE STEUERUNG DER BEWEGUNG (EWL-II, ESM)
Herabgesetzte Frustrationstoleranz und hohe Irritierbarkeit vs. Sicherheit und psychische Stabilität bei psychomotorischen Aufgabenanforderungen.
Itemschlüssel: 5,6,8,11,12,13,16,18,20
3. SENSOMOTORISCHES ARBEITSVERHALTEN (EWL-III, AS)
Gründlicher, ordentlicher vs. nachlässiger, unordentlicher Arbeitsstil.
Itemschlüssel: 1,3,4

Alle drei Skalen sind zur Erleichterung der Interpretation invertiert: Hohe Werte auf der 7-Punkte-Skala entsprechen dem zuerstgenannten Skalenpol.

Itemanalyse und Skalenkennwerte der EWL-M:

	$\bar{x}$	s	r_{it}	r_{tt}	sh	ku
EWL-I, GM	58,32	10,00	.48	.82	-1,35	-0,69
EWL,II, ESM	29,33	11,07	.52	.85	4,06	0,43
EWL,III, AS	16,47	3,22	.48	.68	-6,07	3,53

3.3.3.14. Die Beurteilung der Testsituation (einschließlich der Testmotivation)

In Anlehnung an ein von PROVINS und CUNCLIFFE (1972) bei Erwachsenen benutztes Verfahren (Motor Performance Questionnaire (MPQ) wurde ein 4 Skalen umfassender Fragebogen ("Motorischer-Leistungs-Fragebogen" - MLF) zusammengestellt, der sich auf die Beurteilung des aktuellen Leistungsergebnisses bei sensomotorischen Aufgaben sowie auf ihren erlebten motivationalen Reizcharakter bezieht.

1. MOTIVATIONALER TESTANREIZ BEI DER SENSOMOTORISCHEN UNTERSUCHUNG (MLF-MT)
Meßwert ist die Summe aus der Bewertung der 3 faktorenanalytisch eindimensional zu interpretierenden Fragen nach dem "Interesse" an den durchgeführten Bewegungsaufgaben (5 = "sehr stark" bis 2 = "sehr schwach"), dem erlebten "Spaß" bei der Durchführung der Aufgaben (5 = "sehr viel" bis 1 = "gar nicht") und dem motivationalen Anreiz der sensomotorischen Untersuchungsgeräte ("sehr gutes Gefallen" (5) bis (1) = "sehr schlecht").
2. ANSTRENGUNGSBEREITSCHAFT (MLF-AB)
Anstrengung, eine gute Leistung bei den Bewegungsleistungen zu zeigen. Meßwert: 5 ("sehr stark") - 1 ("sehr schwach").
3. ANSPRUCHSNIVEAU IN BEZUG AUF DIE SCHWIERIGKEIT VON BEWEGUNGSAUFGABEN (MLF-SCH)
Bevorzugung von "sehr schwierigen" (5) bis "sehr leichten" Aufgaben (1).
4. ALTERSVERGLEICHSEINSTUFUNG (MLF-AV)
Einschätzung der erbrachten Bewegungsleistung im Vergleich zu Alterskameraden(-innen): 5 = ("sehr viel besser als die meisten") - 1 ("viel schlechter als die meisten").

3.3.4. Zusammenfassende Übersicht über alle in die Untersuchung einbezogenen Variablen bzw. Testverfahren

Aufgrund des ungewöhnlichen Umfangs dieser Arbeit sollen noch einmal sämtliche Testverfahren zur Erfassung motorischer oder nicht-motorischer Merkmalsbereiche im Zusammenhang mit der sensomotorischen Leistungsanalyse im Überblick dargestellt werden. Tab.1 zeigt zunächst die im Verlauf der Einzel- bzw. Gruppenuntersuchungen in den Klassen eingesetzten sensomotorischen Testverfahren unter Angabe der Bereichszugehörigkeit, der Materialart (Paper-pencil- oder Apparate-tests) und der einbezogenen Meßwerte:

Tab. 1 : Übersicht über die in die Untersuchung einbezogenen motorischen Testverfahren, ihre Meßwerte und ihre hypothetische Zuordnung zu Bewegungsfaktoren
(Die mit * versehenen Testverfahren stellen Paper-pen-cil-Tests dar)

REAKTIONSGESCHWINDIGKEIT	MEßWERTE
1. einfache visuelle Reaktionszeit	Z
2. Bewegungsreaktionszeit	Z
3. Diskriminations-Reaktionszeit	Z
4. Ampel-Diskriminations-Reaktionszeit *	A
FINGER-ARMGESCHWINDIGKEIT	
1. Finger Tapping	A
2. Stylus Tapping	A
3. ballistisches Tapping	A
4. Schiebestab	A
5. Ten-Target-Aiming	A
6. Zug (Squares Dotting) *	A
MANUELLE GESCHICKLICHKEIT	
1. Perlenaufreihen	A
2. Pfau	A
3. Clown umdrehen	A
4. Clown versetzen	A
5. Baum umdrehen	A
6. Baum versetzen	A
FINGER-GESCHICKLICHKEIT	
1. Auto	A
2. Igel	A
BEWEGUNGSPRÄZISION (STETIGKEIT)	
1. Statischer Tremor	Z,F
2. Dynamischer Tremor	Z,F
3. Labyrinth Test *	A,F,A-F,F%
4. Kame1-Nachfahrttest *	A,F,A-F,F%

ZIELEN (AIMING)

1. Hampelmann	Zielpunkttest klein *	A,F,A-F,F%
2. Huhn	Zielpunkttest mittel *	A,F,A-F,F%
3. Hampelmann	Zielpunkttest groß *	A
4. Schneemann	Punktier-Spurverfolgungstest *	A,F,A-F,F%

MULTIPLE GLIEDKOORDINATION

1. Zwei-Arm-Tracing	F,Z.
2. Straße	A

KRAFT bzw. KRAFTDOSIERUNG

1. Handkraft	kg/cm ²
2. Kraft beidhändig	kg
3. Kraft unilateral waagrecht	kg
4. Kraft unilateral senkrecht	kg
5. Kraftdosierung (Eisenbahn)	F

GESAMTKÖRPERKOORDINATION UND BEWEGUNGSBEHERRSCHUNG

1. Seitliches Hin- und Herspringen (KTK-SH)	A
---	---

Die im Verlauf der Untersuchung weiterhin einbezogenen Testvariablen zeigt Tab. 2. Ihre Anzahl, Komplexität und Dimensionalität verdeutlicht noch einmal den umfassenden Versuch einer möglichst breiten Erfassung geeigneter Merkmalsbereiche im Zusammenhang mit der manuell-motorischen Leistungsanalyse im Kindesalter:

Tab. 2 : Ergänzende Testverfahren

INTELLIGENZTESTVERFAHREN

Prüfung der Denk- und Abstraktionsfähigkeit bzw. der
"Verbalen Intelligenz":

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1. Regelerkennen | (Re)(BTS, Form A, HORN, 1956) |
| 2. Buchstabenraten | (Br)(BTS, HORN, 1956) |

VERFAHREN ZUR UNTERSUCHUNG DER WAHRNEHMUNG

Prüfung der Raumwahrnehmung und der Wahrnehmungsschnelligkeit

- | | |
|--------------------------------|--|
| 3. Raumerfassung | (SR)(PMA-SR2-4, THURSTONE, 1962) |
| 4. Wahrnehmungsgeschwindigkeit | (PESP)(PMA-P,K-1, modifiziert,
THURSTONE, 1962) |

VERFAHREN ZUR ERFASSUNG DER KONZENTRATIONSFÄHIGKEIT

Prüfung der visuellen Aufmerksamkeitsanspannung und Konzentration.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 5. Aufmerksamkeits-Belastungs-
Test | (d2)(BRICKENKAMP, 1972 ⁴) |
| 6. Durchstreichtest (Tierbilder) | (TODT, unveröff., o.J.) |
| 7. Konzentrationstest | (KT1) (MÖHLING u. RAATZ, 1974) |

VERFAHREN ZUR ERFASSUNG VON PERSÖNLICHKEITSDIMENSIONEN

a) Verfahren zur Angstmessung (situationsspezifisch; überdauernd)

- | | |
|--------------------|--------------------------------------|
| 8. Prüfungsangst | (PA)(AFS, WIECZERKOWSKI et al, 1974) |
| 9. Manifeste Angst | (MA)(WIECZERKOWSKI et al, 1974) |
| 10. Σ Angst | (PA+MA)(WIECZERKOWSKI et al, 1974) |

b) Verfahren zur Neurotizismus- und Extraversionssmessung

- | | |
|----------------------------|---|
| 11. Neurotizismusskala | (N)(HANES, FORM 1, BUGGLE u. BAUMGÄTEL, 1972) |
| 12. Extraversion-Aktivität | (E)(HANES, FORM 1, BUGGLE u. BAUMGÄTEL, 1972) |

13. Extraversion-Geselligkeit (E_G) (HANES, FORM 1, BUGGLE u. BAUM-
GÄRTEL, 1972)
14. Extraversionsskala Σ ($E_A + E_G$) (HANES, FORM 1, BUGGLE u. BAUM-
GÄRTEL, 1972)

c) Die Messung der Leistungsmotivation

15. Hoffnung auf Erfolg (HE) (LM-GITTER, Version 870, Situa-
tionsbereich MANUELL; SCHMALT, 1973)
16. Gefühl mangelnder Fähigkeit (FM1) " "
17. Mißerfolgsbefürchtungen (FM2) " "
18. Furcht vor Mißerfolg (FM=FM1+FM2) " "
19. Gesamtmotivation (GM=HE+FM) " "
20. Nettohoffnung (NH=HE-FM) " "

FRAGEBOGEN ZUR UMWELT BEI KINDERN

a) Elterliche Erziehungseinstellungen

21. Leistungs- und lernfördernd-
des Elternverhalten (US-I)
22. Straforientiertes und restrin-
gierendes Elternverhalten (US-II)
23. Elterliche Vorbild- und Anreiz-
funktion bei (Bastel-)Tätig-
keiten (US-III)

b) Häufigkeit, Interesse und Geschicklichkeit bei handmotorischen
Tätigkeiten

24. Allgemeine Handgeschicklich-
keits-Selbsteinstufung (HG-S)

c) Interesse, Häufigkeit und Geschicklichkeit bei differenzier-
ten Tätigkeitsbereichen

25. Malen und Zeichnen (HG-1, MZ)
26. Sportliche Spiele und Betätigun-
gen mit den Händen (HG-2, SSP)
27. Basteln (HG-3, BA)
28. Geschicklichkeitsspiele mit
den Händen (HG-4, GSP)
29. Im Haushalt helfen (HG-5, HH)

Fortsetzung Tab. 2:

- | | |
|------------------|------------|
| 30. Werken | (HG-6, WE) |
| 31. Handarbeiten | (HG-7, HA) |

d) Handmotorik-Aufwand bei Freizeittätigkeiten

- | | |
|--|--------------|
| 32. Handarbeits- und Haushaltstätigkeiten | (HMA-1, H/H) |
| 33. Bastel- und Werkarbeiten | (HMA-2, B/W) |
| 34. Feinmotorische Geschicklichkeitsspiele | (HMA-3, FGS) |

VORSTELLUNGSSTRUKTUR UND SICHTWEITE DER EIGENEN HANDGESCHICKLICHKEIT

Erfassung der Beurteilungsstruktur manuell-motorischer Leistungs- und Begabungsbeurteilung

- | | |
|--|---------------|
| 35. Motorische Leistungs- und Begabungsbeurteilung | (EWL-I, MB) |
| 36. Emotionale Steuerung der Bewegung | (EWL-II, ESM) |
| 37. Sensomotorisches Arbeitsverhalten | (EWL-III, AS) |

DIE BEURTEILUNG DER TESTSITUATION (EINSCHLIEBLICH DER TEST-MOTIVATION)

- | | |
|--|-----------|
| 38. Motivationaler Testanreiz bei der sensomotorischen Untersuchung | (MLF-MT) |
| 39. Anstrengungsbereitschaft | (MLF-AB) |
| 40. Anspruchsniveau in bezug auf die Schwierigkeit von Bewegungsaufgaben | (MLF-SCH) |
| 41. Altersvergleichseinstufung | (MLF-AV) |

LEISTUNGS- UND PERSÖNLICHKEITSBEURTEILUNG DES SCHOLERS DURCH DEN LEHRER

a) Allgemeine Handgeschicklichkeit

- | | |
|---|--------|
| 42. Einstufung der allgemeinen Handgeschicklichkeit | (HG-L) |
|---|--------|

Fortsetzung Tab. 2:

b) Lehrerfragebogen zur Persönlichkeit der Kinder (PS-L)

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 43. Konzentrationsfähigkeit | (PS-L-KZ) |
| 44. Allg. Ängstlichkeit | (PS-L-MA) |
| 45. Spezielle Prüfungsangst | (PS-L-PA) |
| 46. Hoffnung auf Erfolg | (PS-L-HE) |
| 47. Furcht vor Mißerfolg | (PS-L-FM) |
| 48. Kontaktfähigkeit | (PS-L-KO) |

c) Beurteilung der Schülerpersönlichkeit nach den HOFER-Skalen aufgrund impliziter persönlichkeits-theoretischer Vorstellungen seitens des Lehrers

- | | |
|---|--------------|
| 49. Diszipliniiertheit vs. Undiszipliniiertheit | (HOFER A-DI) |
| 50. Geistige Regeamkeit (Begabung) | (HOFER B-GR) |
| 51. Bescheidene Zurückhaltung vs. Geltungsstreben | (HOFER C-ZU) |
| 52. Normenkonformität | (HOFER D-NK) |
| 53. Empfindsamkeit | (HOFER E-EM) |

d) Die letzten Zeugnisnoten

- | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------------|
| 54. Betragen | 59. Deutsch mündl. | 64. Werken |
| 55. Fleiß | 60. Deutsch schriftl. | 65. Nadelarbeit |
| 56. Aufmerksamkeit | 61. Erdkunde | 66. Musik |
| 57. Ordnung | 62. Rechnen | 67. Leibeserziehung |
| 58. Religion | 63. Kunsterziehung | 68. Handschrift |

SCHICHTZUGEHÖRIGKEIT DER ELTERN

- | | |
|---|--|
| 69. Berufsgruppen-Index in fünffacher Schichtabstufung
(untere Schicht- obere Schicht) | (nach KLEINING u. MOORE, zit. HORN u. STARK, 1972) |
|---|--|

Damit sind die entscheidenden theoretischen und praktischen Vorarbeiten zum Erstellen einer umfassenden sensomotorischen Testbatterie zur Überprüfung manuell-motorischer Koordinations- und möglicherweise beteiligter Prozesse im Kindesalter geleistet. Die Auswahl motorischer wie nicht-motorischer Variablengruppen wurde beschrieben. Operationale Erfassungsmöglichkeiten wurden für jede der genannten Fähigkeitskategorien angedeutet.

Es wird gehofft, daß die anschließende multivariate Analyse den Status dieser mehr oder weniger wohl-definierten Faktoren allgemein und speziell für verschiedene Altersstufen und getrennt nach Geschlecht abklären hilft.

4. DURCHFÜHRUNG UND AUSWERTUNG DER UNTERSUCHUNG

4.1. Versuchspersonen

An der Hauptuntersuchung nahmen insgesamt 413 Kinder teil. Sie setzte sich aus Kindern von verschiedenen Grundschulen und Sonderschulen für Lernbehinderte sowie hirngeschädigten Kindern zusammen, die ständig oder zeitweise in Heimen bzw. Kliniken lebten. In der vorliegenden Untersuchung werden nur die Ergebnisse der Grundschul Kinder referiert. Es handelt sich bei ihnen um 362 Schüler (197 Jungen und 165 Mädchen) aus drei Marburger Schulen (Marburg und Außenbezirk) aus vier Klassen der Klassenstufe zwei bzw. drei und fünf Klassen der Klassenstufe vier.

Testvorformen wurden in Voruntersuchungen einer Stichprobe von ca. 100 Kindern vorgegeben, die nach Alter, Geschlecht und Schulform jener Personengruppe glich, die an der Hauptuntersuchung teilnahm. Die genaue Aufgliederung der Stichprobe in der Hauptuntersuchung hinsichtlich der Variablen Schuljahre, Schulklasse und Geschlecht zeigt Tabelle 1:

Tab. 3: Zusammensetzung der Stichprobe der Grundschüler in der Hauptuntersuchung unterteilt nach Schuljahren, Schulklassen und Geschlecht

S C H U L J A H R E														
	4. Klassen					3. Klassen				2. Klassen				Insge- samt
	4b	4a	4c	4e	4d	3a	3c	3b	3A	2.1	2.2	2.N	2.L	
Jungen	19	22	16	15	12	14	11	17	14	8	7	19	23	197
Mäd- chen	14	6	13	15	13	13	21	12	12	10	11	13	12	165
	N = 145					N = 114				N = 103				362

Das mittlere Alter der untersuchten Grundschul Kinder beträgt bei den Viertklässlern $\bar{x} = 10,1$ ($s = 0,60$), den Drittklässlern $\bar{x} = 9,1$ ($s = 0,50$) und der Zweitklässlern $\bar{x} = 8,3$ ($s = 0,58$). Jungen und Mädchen sind sowohl in den einzelnen Altersgruppen als auch in der Gesamtgruppe annähernd gleich häufig vertreten.

Der sozioökonomische Status der untersuchten Grundschulpopulation gemessen nach der 5-stufigen Skala von KLEINING u. MOORE (zit. n. HORN u. STARK, 1972) tendiert mit $\bar{x} = 2.91$ ($s = 1.17$) leicht in Richtung gehobener sozioökonomischer Status. Angehörige anderer Schichtgruppen sind jedoch auch in ausreichender Anzahl vertreten.

4.2. Versuchsbedingungen

Die Datenerhebung unter Mithilfe eines testerfahrenen Studenten höheren Semesters erstreckte sich in den einzelnen Institutionen über mehrere Wochen und insgesamt über mehrere Untersuchungsmonate.

In Anbetracht der großen Anzahl der untersuchten Versuchspersonen (Vpn) und der zeitaufwendigen Einzelversuche zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit wurde die Untersuchung in zwei Untersuchungsabschnitte eingeteilt:

In der ersten Stizung, die jeweils vormittags im Klassenraum der untersuchten Klasse stattfand und drei Unterrichtsstunden in Anspruch nahm, wurden nach einer standardisierten Einführung von seiten des Versuchsleiters (VL) über Art und Zweck der Untersuchung die in einer Sammelmappe den Vpn geordnet vorgegebenen gedruckten Testverfahren bearbeitet. Um einen Einfluß der Aufeinanderfolge der einzelnen Testverfahren auszuschalten, wurde deren Reihenfolge von Klasse zu Klasse permutiert.

Da die Motivation der Kinder, die Testaufgaben durchzuführen, ungewöhnlich hoch war, besonders bei den stark motivierenden, farbig gedruckten sensomotorischen Testverfahren mit Durchstreich-, Punktier- und Nachfahraufgaben, wurden zusätzliche Anreize zur Mitarbeit nicht benötigt. Durch den direkten Vergleich der Ergebnisse bei den sensomotorischen Testaufgaben und dem dadurch ausgelösten sozialen Wettbewerb in der Testsituation entstand eine Situation optimaler Leistungsbereitschaft.

Der zweite Untersuchungsabschnitt diente der sensomotorischen Leistungserfassung mit Hilfe der apparativen Testverfahren. Die Versuche begangen am folgenden Tag des ersten Untersuchungstages jeweils vormittags in einem von der Schule dem VI zur Verfügung gestellten Zimmer (meist Lehrerzimmer) und dauerten pro Klasse ca. 1-2 Wochen.

Bei allen Untersuchungen wurde dafür gesorgt, daß trotz unterschiedlich günstiger räumlicher Bedingungen in den einzelnen Schulen für alle Vpn weitgehend gleiche Arbeitsmöglichkeiten (bequeme Stühle mit entsprechenden, nicht zu hohen Tischen, ausreichende Beleuchtung, genügend Bewegungsraum, Ruhe) bestanden.

Wegen der häufig in vierfacher Ausführung vorhandenen apparativen Testverfahren konnte dieser Untersuchungsabschnitt in Kleingruppenform mit maximal vier Schülern gleichzeitig durchgeführt werden. Eine große Anzahl von Testaufgaben mußte jedoch, da einzelne Testverfahren, wie z.B. ein komplexer Reaktionszeittest nur in einer Ausführung vorhanden war, in Einzelversuchen durchgeführt werden.

Zur Darbietung der experimentellen Aufgaben wurde eine Rotationsprozedur benutzt, bei der die Reihenfolge jedes Tests durch seine Anordnung in der Untersuchungsserie fixiert war, aber die verschiedenen Kleingruppen bzw. Einzelpersonen an verschiedenen Punkten der Serie starteten.

Auch in dieser Untersuchungsphase war wiederum trotz der langen und oftmals anstrengenden Testzeit (ca. zwei Zeitstunden pro Vp) eine geradezu überwältigende Motivation und Mitar-

beitsbereitschaft festzustellen, die vor allem dem hohen Aufforderungscharakter der Testgeräte sowie den kindgemäßen und kurzfristig wechselnden Aufgabeninhalten zuzuschreiben sein dürften.

Im Anschluß an diese zweite Sitzung füllten die Pbn noch einen Fragebogen bezüglich ihrer Testmotivation, der Anstrengungsbereitschaft bei der Durchführung der sensomotorischen Testaufgaben etc. aus.

Weitere Daten konnten durch die Bereitschaft von zehn Klassenlehrern (von insgesamt 13 untersuchten Klassen) gewonnen werden, Angaben zu der motorischen Leistungsfähigkeit, dem Arbeitsstil und zu einigen Persönlichkeitsbereichen ihrer Schüler für die Untersuchung beizusteuern.

Die anderen Variablen (Alter, Beruf der Eltern, Zensuren) wurden dem von den Schulen geführten Schülerbogen entnommen.

4.3. Auswertungs- und Verarbeitungsmethode

Ziel der Vorgabe der Testvorformen an eine der Analysestichprobe vergleichbare Stichprobe war, eine unkritische Übertragung ungeprüfter Testergebnisse auf unsere Analysestichprobe zu vermeiden. In einer umfangreichen statistischen Analyse (Itemanalysen, Faktorenanalysen, Mittelwertsvergleichen, Reliabilitätsschätzungen usw.) wurden die eingesetzten Testverfahren mehrfach überprüft und in Abhängigkeit der vorliegenden Ergebnisse zu verbessern versucht.

Die Analyse der Daten aus der Hauptuntersuchung beginnt wiederum mit Aufgabenanalysen für die einzelnen Testverfahren. Für jede Testperson wird die Menge der von ihr richtig gelösten Aufgaben, der Fehlerwerte etc., zum Testroh wert aufsummiert und eine Analyse der Test(roh)wertverteilung zur Überprüfung auf Angleichung an eine Normalverteilung vorgenommen.

Im Anschluß daran wird der Schwierigkeitsgrad und die Trennschärfe der Testaufgaben berechnet und eine Überprüfung der Zuverlässigkeit vorgenommen.

Zur Deskription der Beziehungen zwischen den verschiedenen Maßen und Skalen werden die Daten interkorreliert und zur Ordnung der Mannigfaltigkeit der Phänomene und weiterer Hypothesenbildung nach der Hauptachsenmethode auf Primär- und Second-order Niveau faktorisiert. Die Faktorenanalyse wird dabei mit dem Ziel ausgewählt,

- 1) die Minimalzahl von relevanten Faktoren zu bestimmen,
- 2) die relative Bedeutung der Faktoren zueinander zu beschreiben und
- 3) eine Interpretation der Faktoren (meist erst nach mehrmaligen Rotationen) auf der Basis der Ausgangsvariablen zu ermöglichen.

Dabei werden sowohl orthogonale wie schiefwinklige Rotationsmethoden verwendet.

Eine Zusammenfassung einzelner Variablen zu gleichgewichteten T-transformierten Motoriksummenskalen führt zu neuen, ökonomisch einsetzbaren Faktorenwerten und stellt gleichzeitig eine Reduktion der Meßwerte dar.

Zur Überprüfung der Ähnlichkeit von Faktorenmatrizen wird die Berechnung von Ähnlichkeitskoeffizienten vorgenommen.

Mit t-Tests für abhängige und unabhängige Stichproben sowie mit Hilfe ein- und mehrfaktorieller Varianzanalysen werden die Abhängigkeit der Merkmalsausprägungen der Faktorenwerte und Einzeltests von definierten Sozialvariablen, Variablen des Alters, Geschlechts etc. überprüft.

In einem weiteren Schritt mit darauf aufbauenden oder neuen multivariaten Methoden wie Multiplen Regressionen, Diskriminanzanalysen, kanonischen Korrelationen, Clusteranalysen werden weitere Verfahren zu einer optimalen Beschreibung der Daten und/oder Trennung der in der Untersuchung unterschiedenen Gruppen herangezogen.

Sämtliche, häufig sehr umfangreiche Rechnungen wurden mit den Großrechen-Anlagen der Universitäten Gießen (CD 3300) und Marburg (TR 4 und TR 440) mit den dort verfügbaren Rechenpro-

grammen durchgeführt. Die Rechenprogramme mußten teilweise durch neue, dem Datenmaterial individuell angepaßte Rechenprogramme zur Bildung von Differenzwerten, Summen- und Faktorenscores erweitert werden.

5. ERGEBNISSE

Für die zum Teil komplexen und umfangreichen Informationen (pro Vp bis zu 290 Einzeltestwerte), die vor allem durch die neu konstruierten Verfahren geliefert wurden, mußten für die Hauptanalyse Kriterien entwickelt werden, um zu einer sinnvollen Auslese und damit reduzierten Anzahl von Meßwerten geeigneter Variablen zu gelangen.

Nach genauen Analysen wichtiger Kennwerte wie der Stabilitäts- und Interkorrelationskoeffizienten wurden vor allem zwei Entscheidungen getroffen:

- 1) Einzelwerte werden immer dann zu Summenwerten zusammengefaßt, wenn es nach Art und Inhalt der Aufgaben logisch und empirisch möglich war. Dies geschieht z.B. bei den zur Bestimmung der Meßgenauigkeit zweimal hintereinander eingesetzten sensomotorischen Testverfahren sowie bei einigen Maßen der Persönlichkeitstests.
Neben der Reduktion der Anzahl von Variablen dienen die zusammengefaßten Summenwerte gleichzeitig dem Erreichen eines höheren Zuverlässigkeitswertes und damit valideren Aussagen.
- 2) Bei den gedruckten sensomotorischen Testverfahren, einigen apparativen Verfahren und den Konzentrationsaufgaben werden aus den ursprünglich für jedes Verfahren differenziert erhobenen vier Meßwerten "Anzahl" (A), "Fehler" (F), "Anzahl minus Fehler" (A-F) und "Fehlerprozent" (F%) nach empirischen und theoretischen Analysen das Leistungsmaß "Anzahl der Richtigen" (A-F) und das davon logisch unabhängige Maß der "Leistungsgüte" (relative Fehlerzahl F%) miteinbezogen. Im Gegensatz zu dem eine Art "Gesamtleistungstestwert" darstellenden A-F-Wert (als eine um die Fehlerzahl reduzierte Leistungsmenge, wobei auch die Güte der Leistung berücksichtigt wird), handelt es sich bei dem zweiten in die Untersuchung einbezogenen Maß F% um ein reines Genauigkeitsmaß ohne speed-Komponente.

Tab. 4 zeigt die Reliabilitäts- und Interkorrelationswerte der ursprünglich erhobenen vier Leistungsmaße für jedes Verfahren bei insgesamt fünf Paper-pencil-Tests:

Tab. 4: Interkorrelationen zwischen Mengen (A)-, Fehler (F)- und Kombinationsmaßen (A-F, F%) für 5 Paper-pencil-Tests. (In den Kästchen Reliabilitätsschätzungen, korrigiert nach SPEARMAN-BROWN für $k=2$).

TESTS / MEDIWERTE	A					F					A - F					F%				
	Kame1	Labyrinth	Schneemann	Hampe1mann kl.	Huhn	Kame1	Labyrinth	Schneemann	Hampe1mann kl.	Huhn	Kame1	Labyrinth	Schneemann	Hampe1mann kl.	Huhn	Kame1	Labyrinth	Schneemann	Hampe1mann kl.	Huhn
A	.78	.94	.80	.96	.91															
F	.76	.65	.43	.54	.49	.80	.88	.76	.92	.87										
A-F	.65	.89	.77	.68	.90	.00	.24	-.22	-.25	.90	.73	.92	.84	.91	.84					
F%	.53	.36	.24	.36	.44	.92	.91	.96	.96	.99	-.25	-.07	-.40	-.43	.03	.81	.83	.84	.89	

Nach den genannten Auswahlkriterien (Auswahl von A-F und F% Maßen bei Verfahren mit ursprünglich A,F,A-F und F% Maßen) und der Zusammenfassung zu Summenwerten, wann immer das die Einzelwerte gestatteten, blieben nach Abschluß der Voranalysen aus der Vielzahl der erhobenen Meßwerte zur motometrischen Erfassung der Motorik insgesamt 41 sensomotorische Leistungsmaße übrig. Die Beschreibung und Kennwerte der ausgewählten 41 Motorikmaße ist erstmals in Kap. 5.1.1., Tab. 5 zusammengefaßt.

Wir beschränken uns hier aus naheliegenden Gründen für alle folgenden Analysen auf die Darstellung dieser Maße.

5.1. Untersuchungen zur Testgüte und Struktur manuell-motorischer Leistungsformen

5.1.1. Die Stabilität und Verteilung der Rohwerte der sensomotorischen Testverfahren

Tab. 5 enthält die Mittelwerte ($\bar{x}$), Standardabweichungen (s) und Reliabilitätsangaben (r_{tt}) für die Gesamtgruppe in den verwendeten Verfahren. Außerdem sind die Irrtumswahrscheinlichkeiten zur Prüfung auf Normalität der Verteilung in den beiden Prüfgrößen "Schiefe" (S) und "Exzess" (E) angegeben. Signifikante Unterschiede sind durch Sterne gekennzeichnet.

Berücksichtigt man bei der Analyse der Stabilität sensomotorischer Testverfahren, daß sensomotorische Leistungen als besonders stark fluktuierende motivations- und situationsabhängige Merkmale zu betrachten sind, so sind bei Kindern von vorneherein die in Tab. 5 wiedergegebenen Retest-Korrelationskoeffizienten als relativ hoch anzusehen.

Die Ergebnisse der Testwiederholungen sprechen für eine überraschend hohe *Konstanz* zumindest kurzfristiger motorischer Leistungsfähigkeit im Kindesalter. Höchste Reliabilitäten zeigen diejenigen Testverfahren, die hypothetisch den Bereich "Schnelligkeit" und "Kraft" mit Hilfe apparativer Tests erfassen; etwas niedrigere Reliabilitäten treten bei den apparativen "Geschicklichkeits"-Tests auf.

Die Reliabilitäten der Papier- und Schreibstift-Tests sprechen ebenfalls für eine hoch reliable Leistungsmessung: die Schwankungen der Meßwerte bei Testwiederholung sind auch hier relativ klein. Überraschend ist, daß diejenigen Testverfahren, die neben Mengenmaßen auch Genauigkeitsmaße enthalten, mit ihren Fehlerwerten im allgemeinen vergleichbar reliable Leistungsmaße wie mit ihren Mengen-Maßen liefern, ein Ergebnis, das nicht im Einklang zum Erwachsenenbereich steht (vgl. FLEISHMAN, 1954).

Tab. 5. Aufgabenkennwerte Mittelwert, Streuung Reliabilitätskoeffizienten (Retest) und Werte zur Prüfung auf "Normalität der Verteilung" mithilfe des dritten und vierten Stichprobenmomentes bei 41 ausgewählten sensomotorischen Leistungsmaßen (N = 362 Gesamtgruppe)

Nr.	Test		MITTELW.	STREUUNG	RELIABILITÄT		NORMALVERTEILUNGSPRÜFUNG		
			$\bar{x}$	s	r_{tt}	r_{kk}	Schiefe S	Exzess E	Abw. NV
1	Kamel	A-F	58,69	17,16	.66	.80	0,58***	3,52*	xxx
2	Kamel	F%	26,31	15,98	.68	.81	0,86***	3,44	xxx
3	Labyrinth	A-F	84,44	22,37	.86	.92	0,35**	2,72	xx
4	Labyrinth	F%	14,77	9,60	.71	.83	1,41***	6,08***	xxx
5	Schneemann	A-F	180,04	40,22	.73	.84	-0,23	3,14	-
6	Schneemann	F%	13,12	12,18	.72	.84	1,66***	6,93***	xxx
7	Hampelmann kl.	A-F	150,98	29,17	.84	.91	-0,36**	2,93	xx
8	Hampelmann	F%	14,41	11,85	.80	.89	1,51***	5,96***	xxx
9	Huhn	A-F	104,17	15,13	.73	.84	-0,24	2,91	-
10	Huhn	F%	3,37	5,45	.74	.85	3,19**	18,32***	xxx
11	Hampelmann gr.	A	46,78	8,51	.78	.87	0,70***	4,95***	xxx
12	Zug (PP)	A	111,05	19,20	.92	.96	0,43**	3,73**	xx
13	Ampel	A	31,97	8,60	.88	.94	-0,20	2,60	-
14	Clown umdr.	A	44,44	5,12	.76	.86	-1,12***	4,07***	xxx
15	Clown vers.	A	40,49	4,67	.47	.64	-0,45***	3,45	xxx
16	Perlenaufz.	A	27,84	4,41	.65	.79	-0,18	2,45*	x
17	Auto	A	35,84	8,13	.79	.88	0,87***	4,48	xxx
18	Pfau	A	29,97	4,66	.70	.82	0,09	4,09***	xxx
19	Igel	A	17,29	3,26			0,35**	3,72**	xx
20	Baum umdr.	A	49,10	6,67	.75	.86	0,65***	3,52	xxx
21	Baum vers.	A	46,89	5,76	.73	.84	0,19	2,74	-
22	Straße	A	11,43	2,19			0,27*	3,29	x
23	Griffstärke		122,31	29,63	.88	.94	0,86***	5,12***	xxx
24	Zug 2-händig		36,96	11,18	.82	.90	1,10***	5,73***	xxx
25	Zug 1-händig, waagr.		53,04	15,32	.93	.96	0,37**	2,52	xx
26	Zug 1-händig, senkr.		75,95	15,35	.93	.96	0,39**	2,67	xx
27	Hüpfen	A	59,69	12,52			0,19	2,66	-
28	Hole gesamt	F	38,47	33,43	.98	.98	2,08***	9,77***	xxx
29	Schiebestab	A	87,60	11,52	.90	.95	0,45***	3,20	xxx
30	Tentarget	A	55,26	6,64	.96	.98	0,10	2,83	-
31	Kraftdos.	F	143,82	52,63			0,85***	3,90***	xxx
32	Reaktion einf.	Z	55,70	15,80			0,30*	3,15	x
33	Reaktion jumb	Z	66,65	16,12			0,22	2,56	-
34	Reaktion discr.	Z	81,40	19,82			0,45***	2,96	xxx
35	Tapping, Finger	A	100,89	11,46	.87	.93	0,16	3,16	-
36	Tapping, ball.	A	34,56	4,96	.90	.95	0,14	2,96	-
37	Tapping, stylus	A	108,38	16,27	.88	.94	0,87***	4,63***	xxx
38	Zwei Arm Trac	Z	67,52	21,18	.86	.92	0,83***	4,12***	xxx
39	Zwei Arm Trac	F%	58,51	35,36	.85	.92	1,18***	5,13***	xxx
40	Dyn. Tremor	Z	51,71	16,57	.82	.90	0,55***	2,76	xxx
41	Dyn. Tremor	F%	162,64	90,39	.78	.87	1,56***	6,72***	xxx

S = Negativ: rechtsgipflig, S = positiv: linksgipflig im Vergleich zu NV. Bei Zurückweisung

E = negativ: zu "flach"; E = positiv: zu "spitz" im Vergleich zu NV. von Ho.

x = $p < .05$, xx = $p < .01$, xxx = $p < .001$

Korrigiert nach SPEARMAN-BROWN liegen insgesamt die erhaltenen Reliabilitätskoeffizienten mit einer Ausnahme für alle überprüften sensomotorischen Testverfahren im Bereich von .79 bis .98.

Nach allgemein üblichen Normen über die Anforderungen an die Reliabilitätshöhe und besonders im Vergleich mit den bisher in der Literatur berichteten Werten muß den vorliegenden sensomotorischen Testverfahren eine gute bis sehr gute Meßgenauigkeit zugesprochen werden.

Die Ursachen dieser hohen Reliabilitätssubstanz sind vielfältig. Zum einen spielt sicher die relativ kurze Zeitdauer zwischen Test und Wiederholung eine wichtige Rolle. Zum anderen dürfte die Zuverlässigkeitsverbesserung im wesentlichen durch die vorgenommenen technischen Änderungen und Testverlängerungen, die eingeführte Verbesserung der Auswertungsobjektivität bei einzelnen Aufgaben sowie die kindgemäß vorgenommene Umgestaltung der Aufgaben erreicht worden sein.

Die Analyse der Häufigkeitsverteilung der Testrohwerte zeigt, daß für viele sensomotorische Tests deutliche Abweichungen von der Normalverteilung in Erscheinung treten.

Insgesamt können die für unsere motorischen Tests erhaltenen Rohwertverteilungen nur für 9 von 41 sensomotorischen Leistungsmaßen als normal bzw. mit der Normalität vereinbar angesehen werden, so für die Aufgaben:

"Schneemann", "Huhn", "Ampel", "Baum versetzen", "Hüpfen", "Ten target", Reaktion jumb" und "Tapping ballistisch".

Die Verteilungscharakteristika der übrigen Tests sind vielmehr vorwiegend linksgipflig asymmetrisch. Für die Mengen- bzw. Geschwindigkeitsleistungen bedeutet dies, daß sie im oberen Leistungsbereich besser differenzieren als im unteren Bereich, während umgekehrt mit Genauigkeitsmaßen im Bereich des leistungsschwachen Schülers eine bessere Differenzierung erzielt werden kann als beim leistungsstarken Schüler.

Bei einigen Aufgaben (Clown bzw. Baum umdrehen, versetzen) zeigen sich für die Meßwerte deutliche "Deckeneffekte", so daß viele Kinder an die insgesamt hohe Durchschnittsleistung

heranragen. Testzeitveränderungen können hier als erfolgsversprechendes Mittel zur möglichen Normalisierung der Testpunkteverteilung angesehen werden.

Die prägnantesten Abweichungen von der Normalverteilung zeigen sich beim Huhn-Test im Genauigkeitsmaß $F\%$. Die extrem schmalgipflige Verteilung läßt sich durch eingeschränkte Fehlervarianz erklären. Vor allem durch "Ausreißer"-Werte bedingt sind dagegen bei anderen Testverfahren, z.B. dem Kraftdosierungstest, die Abweichungen von der Normalverteilung.

Ob diese Anormalität der Verteilungen durch die Zusammensetzung der Stichprobe, die Art der Erfassung der Meßwerte (z.B. den Schwierigkeitsgrad des Testinstruments) oder aber die Abweichung von der Normalverteilung durch nicht-normalverteilte Fähigkeiten, die durch die Testanwendung herausgefunden werden, bedingt ist, kann aus den vorliegenden Daten nicht beantwortet werden.

Um die Normalverteilung der Testwerte nicht künstlich zu produzieren, werden alle erhobenen sensomotorischen Meßwerte ohne Transformationen in eine Normalverteilung unverändert in die Verrechnungen einbezogen. Insbesondere den mehr oder weniger vom Meßwert "Exzess" her nicht-normalverteilten Häufigkeitsverteilungen ist für eine weitere statistische Verarbeitung nach LIENERT (1973) keine allzu große praktische Bedeutung beizumessen.

5.1.2. Interkorrelationen der Einzelaufgaben

Die Interkorrelationskoeffizienten (vgl. die vollständige Interkorrelationsmatrix der 41 Motorikmaße im Anhang S. 1) liegen mit ihren Werten in einem großen Streubereich.

Sie schließen damit erwartungsgemäß eine *einzige* allgemeine motorische Leistungsfähigkeit aus und lassen in der anschließenden Faktorenanalyse eine differenzierte Fähigkeitsstruktur erwarten.

Anhand zweier Ausschnitte aus der gesamten Interkorrelationsmatrix soll zunächst abgeschätzt werden, ob sich bereits auf dem Niveau von Korrelationskoeffizienten sowohl für den Bereich der Paper-pencil-Tests als auch für den Bereich der apparativen Testverfahren die Erfassung verschiedener, unabhängig voneinander variierender Merkmalsaspekte abzeichnet.

Tab. 6 : Interkorrelationen von 8 Paper-pencil-Tests mit 13 Testmaßen (N = 362, Gesamtgruppe)

A - P	1 Kame1	-												
	2 Labyrinth	.61	-											
	3 Schneemann	.50	.61	-										
	4 Hampelmann kl.	.55	.64	.57	-									
	5 Huhn	.41	.55	.56	.69	-								
A	6 Hampelmann gr.	.48	.57	.44	.59	.57	-							
	7 Zug	.50	.64	.53	.62	.63	.70	-						
	8 Ampe1	.45	.66	.47	.53	.48	.57	.62	-					
L	9 Kame1	-.25	-.19	-.22	-.41	-.23	-.27	-.16	-.23	-				
	10 Labyrinth	-.01	-.07	-.01	-.16	.02	.02	.07	.03	.47	-			
	11 Schneemann	-.19	-.24	-.40	-.28	-.12	-.15	-.17	-.23	.52	.44	-		
	12 Hampelmann kl.	-.08	.03	-.02	-.43	.01	.03	.07	.04	.50	.46	.37	-	
	13 Huhn	.17	.30	.15	-.06	.03	.28	.36	.33	.27	.30	.15	.60	-
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Bei den gedruckten Testverfahren lassen sich deutlich zwei Trends ablesen:

Erstens zeigen sich bei *gleichen* Meßwerten zwischen verschiedenen Papier- und Schreibstiftverfahren beachtlich hohe Korrelationen (vgl. für A bzw. A-F-Werte obere Spitze der Korrelationsmatrix, Var. 1-8; für F% rechte Spitze der Matrix, Var. 9-13).

Zweitens zeigen sich zwischen Genauigkeits- und Schnelligkeitsmaßen (vgl. Ausschnitts-Rechtecksmatrix Var. 9-13 und 1-8) theoretisch und empirisch erwartet nur geringe Beziehungen, so daß sich damit eine nachträgliche Legitimation für die Auswahl der unterschiedliche Aspekte erfassenden Maße A-F und F% ergibt.

Außerdem lassen sich im Sinne der Erwartung bei den gedruckten Testverfahren höchste Korrelationen da aufweisen (und bereits erste Validitätsnachweise erbringen), wo von Konstruktionsgesichtspunkten her große Parallelitäten anzunehmen sind (z.B. bei den beiden großräumigen Tappingstests "Zug" und "Hampelmann groß" mit .70).

Tab.7 : Interkorrelationsmatrix von ausgewählten apparativen Testverfahren mit postulierter Zusammengehörigkeit zu den Bereichen "Kraft", "Geschwindigkeit" und "Reaktion".

Nr.	TEST	1	2	3	4	TEST	1	2	3	4	TEST	1	2	3	4
1	Griffstärke	-				Schiebestab	-				Ampel (PP)	-			
2	Zug 2-händ.	.54	-			Tapping Finger	.56	-			Reak. einf.	-.41	-		
3	Zug 1-händ.waagr.	.45	.50	-		Tapping ball	.44	.53	-		Reak. jumb.	-.41	.84	-	
4	Zug 1-händ.senk.	.59	.58	.55	-	Tapping Styl.	.51	.70	.51	-	Reak. discrim.	-.50	.78	.81	-

Auch die Zusammenstellung von apparativen Testverfahren mit postulierter Zusammengehörigkeit zu homogenen Bereichen wie "Kraft", "Reaktion" und "Geschwindigkeit" erbringt bei gleichzeitig geringen Korrelationen zwischen bereichsfremden Aufgaben Ergebnisse in der erwarteten Richtung (die negativen Vorzeichen der Korrelationskoeffizienten im Reaktionsbereich sind durch die Art der Meßwerte bedingt).

Insgesamt läßt sich an Hand der Analyse der Interkorrelationen der sensomotorischen Testverfahren für die Gesamtgruppe sagen, daß die hypothetische Vorstrukturierung der Aufgaben für einzelne Bereiche auch rechnerisch anzunähern ist.

Um weitere Informationen über Art und Höhe der Beziehung der sensomotorischen Leistungsmerkmale zu erhalten, erscheint es sinnvoll, in einer anschließenden Faktorenanalyse nach einer differenzierten Struktur zu suchen.

5.1.3. Die Faktorenstruktur der motorischen Leistung

Um die Frage, wieviele und welche hypothetischen Größen oder Faktoren auch unter Berücksichtigung verschiedener Personengruppen man benötigt, um die in den Interkorrelationsmatrizen beobachteten Beziehungen zwischen den Variablen möglichst genau zu erklären, wurden für verschiedene Personenstichproben eine große Anzahl von Faktorenanalysen gerechnet.

In allen Fällen erfolgte die Faktorenanalyse nach der Hauptachsenmethode mit viermaliger iterativer Kommunalitätenschätzung über das Quadrat der Multiplen Korrelation. Zur anschließenden Extraktion der Faktoren wurde eine orthogonale Rotation zur Einfachstruktur nach der Varimax-Methode durchgeführt sowie in der Regel bis zu zehn schiefwinklige Rotationen angeschlossen.

Als kombiniertes Abbruchkriterium zur Anzahl der auszuwählenden Faktoren wurden zum einen die Anzahl der Eigenwerte größer 1 (obere Grenze) und die Anzahl der Faktoren, die nach dem Scree-Test interpretierbar erscheinen (s. OBERLA 1968) (untere Grenze) zugrundegelegt, zum anderen wurde die Faktorenlösung ausgewählt, die mit möglichst niedriger Faktorenzahl möglichst eindeutig zu interpretieren war (FORNTRATT, 1969).

Mit der Aufgabe, wesentliche Komponenten als erste Hypothesen aus dem großen vorliegenden Datenmaterial zu gewinnen, wurde zunächst eine Faktorenanalyse zur Überprüfung des strukturellen Aufbaus und der Zusammenhänge der sensomotorischen Leistungsmaße für die gesamte Gruppe der Kinder (N = 362) gerechnet.

Mit der Faktorenanalyse der 41 in die Untersuchung einbezogenen Motorik-Variablen konnten für die Gesamtgruppe 95% der Gesamtvarianz mit 21 Faktoren aufgeklärt werden. Mit den ersten 9 Faktoren ließ sich folgende Varianzaufklärung erreichen:

Tab. 8: Eigenwerte und Varianzaufklärung der ersten 9 Faktoren

Faktor	Eigenwert	Varianzanteil (einzeln) in %	Varianzanteil (kumuliert) in %
I	12.37	38.75	38.75
II	2.93	9.17	47.92
III	2.54	7.94	55.87
IV	2.03	4.37	62.24
V	1.49	4.68	66.91
VI	1.34	4.20	71.11
VII	1.11	3.48	74.59
VIII	0.86	2.68	77.27
IX	0.72	2.27	79.53

Sieben Faktoren besitzen Eigenwerte größer als 1.0. Diskontinuitäten in der Eigenwertkurve treten bei den Faktoren 2, 5 und nach dem 7. Faktor auf.

Nach diesen Ergebnissen und den obengenannten Kriterien scheint die Auswahl der 7-Faktoren-Lösung angemessen. Mit 7 Faktoren werden 75% der Gesamtvarianz aufgeklärt.

Tab. 9: Orthogonale Rotationslösung (VARIMAX) der Faktorenmatrizen der Interkorrelationen der 41 Motorik-Maße: Gesamtgruppe Grundschüler (N = 362)

VARIABLEN		FAKTOREN							h²
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1	Kamel A-F	.28	-.06	-.03	.15	.17	.19	.57	.49
2	Kamel F%	-.11	.65	-.21	-.14	.05	-.09	-.24	.57
3	Labyrinth A-F	.41	.03	.08	.27	.23	.11	.64	.71
4	Labyrinth F%	-.08	.69	-.13	-.04	-.05	-.01	.09	.50
5	Schneemann A-F	.24	-.07	.05	.12	.09	.05	.72	.62
6	Schneemann F%	-.12	.60	-.19	-.16	-.14	.03	-.21	.50
7	Hampelmann kl. A-F	.33	-.33	-.00	.16	.03	.22	.71	.79
8	Hampelmann F%	.02	.87	.10	.02	.09	-.07	-.05	.78
9	Huhn A-F	.31	.01	.03	.12	-.01	.26	.68	.65
10	Huhn F%	.14	.62	.17	.09	.31	.00	.15	.55
11	Hampelmann gr. M	.42	.06	.08	.14	.16	.25	.53	.57
12	Zug (PP) A	.43	.14	.14	.11	.25	.32	.58	.75
13	Anpel M	.42	.06	.17	.30	.25	.11	.48	.61
14	Clown umdrehen A	.55	-.05	.03	.26	.08	.27	.16	.49
15	Clown vers. M	.65	-.02	.08	-.11	.03	.16	.19	.51
16	Perlenaufr. M	.50	-.09	-.01	.00	-.10	.09	.17	.30
17	Auto A	.55	.12	.15	.06	.20	.13	.18	.43
18	Pfau A	.68	-.09	.06	.19	.08	.03	.13	.53
19	Igel A	.60	.01	.09	.27	.17	-.02	.21	.52
20	Baum umdrehen A	.65	-.02	.14	.10	.14	.25	.22	.58
21	Baum vers. M	.69	-.04	.13	.08	.11	.19	.25	.61
22	Straße M	.48	-.07	.19	.23	.18	.07	.22	.42
23	Griffstärke M	.09	.03	.04	-.07	.75	.16	.06	.61
24	Zug 2-händig M	.15	.04	.06	.17	.68	.19	.04	.56
25	Zug 1-händig, waagr. M	.19	.12	.00	.34	.61	.09	.15	.57
26	Zug 1-händig, senkr. M	.11	.00	.09	.11	.77	.11	.15	.66
27	Hüpfen A	.39	-.09	.07	.20	.14	.33	.13	.35
28	Hole gesamt F	-.25	.19	-.18	-.01	-.07	-.24	-.32	.30
29	Schiebestab A	.12	-.05	.11	.19	.21	.56	.16	.44
30	Ten target A	.39	-.01	.15	-.04	.02	.53	.30	.54
31	Kraftdos. F	.01	.04	-.18	.09	-.23	-.09	-.17	.13
32	Reaktion einf. Z	-.15	.10	-.03	-.85	-.07	-.16	-.15	.82
33	Reaktion jumb. Z	-.17	.12	-.01	-.85	-.10	-.20	-.16	.84
34	Reaktion discr. Z	-.21	.02	-.03	-.83	-.13	-.15	-.22	.82
35	Tapping Fing. A	.14	-.02	.15	.10	.20	.76	.12	.69
36	Tapping ball. A	.29	-.11	.14	.18	.08	.62	.29	.63
37	Tapping Styl. A	.18	.00	.16	.14	.17	.68	.12	.59
38	Zwei-Arm-Trac. Z	.09	-.02	.85	-.01	.05	.08	-.05	.74
39	Zwei-Arm-Trac. F%	-.18	.07	-.71	-.13	-.16	-.11	-.14	.62
40	Dyn. Tremor Z	.09	-.02	.84	-.04	-.02	.16	-.03	.74
41	Dyn. Tremor F%	-.25	.18	-.67	-.08	-.10	-.28	-.21	.68
Σ a²		5,13	2,72	2,89	3,06	2,78	3,08	4,15	
(Σ a²/Σ h²) · 100 %		21,54	11,43	12,15	12,87	11,68	12,92	17,42	

Zum besseren Überblick und einer genaueren inhaltlichen Benennung der extrahierten 7 Faktoren werden im folgenden getrennt für jeden Faktor die Ladungen der einzelnen Testverfahren ($>.45$) aufgelistet und zugleich nach ihrer Höhe geordnet.

FAKTOR I: "Geschickte Manipulation von Objekten" (MAN)

Test Nr.	Testbezeichnung	Faktoren-ladung
21	Baum vers. (A)	.69
18	Pfau (A)	.68
15	Clown vers. (A)	.65
20	Baum umdr. (A)	.65
19	Igel (A)	.60
14	Clown umdr. (A)	.55
17	Auto (A)	.55
16	Perlen aufr. (A)	.50
22	Straße (A)	.48

Dieser Faktor besitzt von allen Faktoren den höchsten Anteil an der extrahierten Varianz. Nach der Rotation klärt er 22% der Varianz auf. Er enthält höchste Ladungen in den Testverfahren "Clown" und "Baum", jeweils in ihren beiden Versionen des "Umdrehens" und "Versetzens" von Objekten. Deutliche Ladungen haben aber auch alle anderen apparativen Verfahren, die die Manipulation von Objekten zum Inhalt haben. Offenbar verlangen alle hier auftretenden Tätigkeiten das geschickte, kontrollierte Manipulieren von Objekten, und zwar unabhängig von der Größe der Objekte sowie dem je vorherrschenden Geschwindigkeits- bzw. Genauigkeitsanspruch. Da sämtliche Variablen über keine substantiellen Nebenladungen verfügen, kann dieser Faktor eindeutig als "Faktor der Manipulation von Objekten mittels der Hände" (unter Einschluß von Schnelligkeits- und Genauigkeitsaspekten) bezeichnet werden.

Ein vergleichbarer Faktor liegt von FLEISHMAN (1954) für den Erwachsenenbereich vor mit dem Faktor "Manuelle Geschicklichkeit", der aufgefaßt wird als Fähigkeit, "geschickte Arm-

Hand-Bewegungen" zu machen. Er beinhaltet das "Manipulieren von größeren Blöcken oder Objekten, wobei mehr als die ganze Hand benutzt wird, um Objekte zu ergreifen, loszulassen, zu drehen oder in eine bestimmte Stellung zu bringen..." (1954, S. 451). Allerdings unterscheidet sich der bei Erwachsenen gefundene Faktor von dem hier bei Kindern gefundenen Faktor insofern, als nur bei Erwachsenen die Trennung der Fähigkeit, geschickte Bewegungen zu machen, in eine "Feine Manipulation mit den Fingerspitzen" (Finger Dexterity) und ein mehr "Groß-motorisches Manipulieren mit Arm-Hand" (Manual Dexterity) gelingt.

FAKTOR II: "Bewegungsgenauigkeit bei Paper-pencil-Aufgaben"
(F% PP)

Test Nr.	Testbezeichnung	Faktoren- ladung
8	Hampelmann k. (F%)	.87
4	Labyrinth (F%)	.69
2	Kamel (F%)	.65
10	Huhn (F%)	.62
6	Schneemann (F%)	.60

Dies ist ein Faktor, der in früheren Studien wie z.B. von FLEISHMAN (1954) als "Zielfaktor" identifiziert wurde und als "aiming"-Faktor bekannt ist. Er zeigt höchste Ladungen in den Genauigkeitsmaßen bei den Untertests "Zielpunktieren" (Hampelmann/Huhn) und wird ergänzt durch Tests mit Anforderung zur kontinuierlichen Zielverfolgung (Labyrinth/Kamel) und Tests mit der kombinierten Funktion des Zielpunktierens und kontinuierlicher Zielverfolgung (Schneemann).

Interessant ist, daß dieser Faktor, der nach Rotation noch rund 12% der Varianz aufklärt, nur aus Papier-Schreibstift-Tests gebildet wird. Er kann als "Fähigkeit zur präzisen Kontrolle eines Stiftes beim serialen Punktieren von Kreisen bzw. Verfolgen von eng dimensionierten Linien", allgemein als "präzise Auge-Hand-Koordination bei der Schreibstift-Führung" bezeichnet werden.

Im Gegensatz zum Erwachsenenbereich, wo der "aiming"-Faktor als Fähigkeit angesehen wird, kombiniert "schnell *und* genau eine Serie von genau ausgerichteten Bewegungen auszuführen, die Auge-Hand-Koordination verlangen", (FLEISHMAN, 1954, S. 450) tritt als essentielles Merkmal des "aiming"-Faktors im Kindesalter bei Paper-pencil-Aufgaben allein der Genauigkeitsaspekt in klarer Trennung von den erhobenen Mengenleistungen (A bzw. A-F) hervor. Allerdings läßt sich analog zum Erwachsenenbereich auch für den Kinderbereich die Tendenz aufzeigen, daß die Ladungen auf dem "aiming"-Faktor am höchsten in den Testverfahren sind, wo die zu treffenden Kreise kleiner werden, und geringer in den Tests, die größere Kreise beinhalten. Dieses Ergebnis unterstreicht noch einmal die Betonung dieses Faktors primär als *Genauigkeits*-Faktor (bei Papier-Schreibstift-Aufgaben).

FAKTOR III: "Bewegungsgenauigkeit (app)"

Test Nr.	Testbezeichnung	Faktorenladung
38	Zwei-Arm-Tracing (Z)	.85
40	Dyn. Tremor (Z)	.84
39	Zwei-Arm-Tracing (F%)	-.71
41	Dyn. Tremor (F%)	-.67

Dieser Faktor konstituiert sich aus den je zwei Zeit- und Fehlerprozentwerten der beiden Verfahren "Zwei-Arm-Tracing" und "Dynamischer Tremor". Beide Verfahren verlangen das *dynamische*, präzise Nachfahren von relativ eng begrenzten Linien. Die gegenpoligen Ladungen der zwei Zeitwerte zu den beiden Fehlerprozentwerten deuten den Sachverhalt an, daß schnelle Aufgabenbewältigung in der Regel mit Ungenauigkeit im Nachfahren verbunden ist.

Tests mit mehr *statischer* Art kontrollierter Arm-Ruhe (das stetige Hereinhalten eines Stylus in ein kleines Loch) laden in diesem Faktor ebensowenig wie gedruckte Tests mit ähnlichen Anforderungen an hochkontrollierte Arm-Folgebewegungen (Labyrinth-Nachfahren, Kamel-Nachfahren). Es handelt sich bei diesem Faktor offensichtlich um einen reinen "Apparate"-Faktor. Er kann charakterisiert werden als Fähigkeit, "präzise Arm-(Folge-)Bewegungen an und mit Apparaten unter hohen Genauigkeits-, aber minimalisierten Kraft- und Schnelligkeitsanforderungen" durchzuführen.

Ein von der Zusammensetzung und der Benennung her ähnlicher Faktor ("Arm-Hand-Steadiness") ist für den Erwachsenenbereich mehrfach dokumentiert worden (FLEISHMAN, 1954, 1958; FLEISHMAN u. . HEMPEL, 1956; PARKER u. FLEISHMAN, 1960; vgl. FLEISHMAN u. ELLISON, 1962).

FAKTOR IV: "Reaktion (REAK)"

Test Nr.	Testbezeichnung	Faktoren- ladung
32	Reaktion einfach (Z)	.85
33	Reaktion jumb. (Z)	.85
34	Reaktion diskrim. (Z)	.83

Faktor IV - er erklärt nach Rotation 13% der Varianz - besteht nur aus Reaktionszeit-Maßen. Er repräsentiert somit die Fähigkeit, auf einen auftretenden Reiz schnell zu antworten. Damit hebt er sich im Einklang mit früheren Ergebnissen einerseits als eigener Faktor von dem Bereich der *Bewegungsgeschwindigkeit* ab und demonstriert andererseits den Zusammenhang von einfacher Reaktionszeit, Bewegungs-Reaktionszeit und komplexerer diskriminativer Reaktionszeit.

Der eigens zur Ablösung der aufwendigeren Apparate-Tests konstruierte Paper-pencil-Test "Diskriminations-Reaktionszeit: Ampel" lädt stärker auf der Dimension "Psychomotorische Ge-

schwindigkeit" (Paper-pencil), deutet aber mit einer Ladung von .30 auf dem Reaktionsfaktor und Korrelationen um .50 zu den einzelnen Reaktionstests seinen Bezug zu dem Reaktionsbereich an.

FAKTOR V: "Arm-Hand-Kraft (KRAFT)"

Test Nr.	Testbezeichnung	Faktoren-ladung
26	Zug, einhändig senkrecht (kg)	.77
23	Druck (kg)	.75
24	Zug, 2-händig (kg)	.68
25	Zug, einhändig waagerecht (kg)	.61

Die vier Subtests zur Erfassung der maximalen Kraftentwicklung - einhändige (waagerecht/senkrecht) und zweihändige Zugkraft sowie Druckkraft der Hand - bilden die eindeutige Definitionsgrundlage für den "Arm-Hand-Kraft"-Faktor. Er klärt nach Rotation 12% der Gesamtvarianz auf.

FAKTOR VI: "Bewegungsgeschwindigkeit (V(app))"

Test Nr.	Testbezeichnung	Faktoren-ladung
35	Tapping Finger (A)	.76
37	Tapping Stylus (A)	.68
36	Tapping ball. (A)	.62
29	Schiebestab (A)	.56
30	Target (A)	.53

Deutliche Ladungen in diesem Faktor besitzen alle drei Tapping-Testverfahren, die durch eine Serie schnell oszillierender Finger-Hand-Armbewegungen gekennzeichnet sind. Da auch die Verfahren "Schiebestab" mit schnellen, aber geführten Bewegungen sowie der "Target"-Test mit schnellen Bewegungen

von einem zum anderen Ziel (allerdings ohne große Genauigkeitsanforderung) zu diesem Faktor gehören, bietet sich als allgemeiner Oberbegriff die Bezeichnung "Geschwindigkeit = Tempo von serialen Armbewegungen bei apparativen Testverfahren unter relativ geringer Genauigkeitskontrolle" an.

Als entscheidendes Unterscheidskriterium zum Faktor I (Geschickte Manipulation von Objekten) kann gesehen werden, daß dort die Fähigkeit zur Durchführung einer Serie schneller *und* genauer Armbewegungen zu leisten ist, beim Faktor "Tempo" jedoch relativ wenig Genauigkeit im Sinne einer gezielten Auge-Hand-Koordination erforderlich ist.

FAKTOR VII: Bewegungsgeschwindigkeit (V(PP))

Test Nr.	Testbezeichnung	Faktorenladung
5	Schneemann (A-F)	.72
7	Hampelmann kl. (A-F)	.71
9	Huhn (A-F)	.68
3	Labyrinth (A-F)	.64
12	Zug (A)	.58
1	Kamel (A-F)	.57
11	Hampelmann gr. (A)	.53
13	Ampe1 (A)	.48

Dieser Faktor bindet nach Rotation 17% der extrahierten Varianz. Er ist damit der zweitstärkste Faktor. Auf ihm laden ausnahmslos die Paper-pencil-Tests mit allen um die Fehler korrigierten Mengenleistungen bzw. die Mengenleistungen allein (A-F,A). Er ist daher leicht als Faktor "Psychomotorische Schnelligkeit bei der Durchführung von Paper-pencil-Aufgaben" identifizierbar.

Daß dieser Faktor gewisse - wenn auch geringe - apparative Determinanten besitzt, wird durch Nebenladungen der gedruckten Tests auf dem Apparate-Faktor I angedeutet.

Als "Pendant" im Erwachsenenbereich, am besten ebenfalls gemessen mit Paper-pencil-Tests, bietet sich der häufig dokumentierte Faktor "Wrist-Finger-Speed" von FLEISHMAN (FLEISHMAN, 1954; HEMPEL u. FLEISHMAN, 1955; FLEISHMAN u. ELLISON 1962) an. Allerdings enthält der bei FLEISHMAN extrahierte Faktor nur solche Testverfahren, wo das sorgfältige Plazieren des Schreibstiftes *nicht* gefordert ist (z.B.: Punktieren größerer Kreise). Im Unterschied dazu basiert der hier extrahierte Geschwindigkeits-Faktor auch auf Aufgaben mit großen Anforderungen an die Auge-Hand-Koordination (vgl. die Verfahren "Schneemann" bzw. "Hampelmann klein", die mit .72 bzw. .71 die höchsten Ladungen auf diesem Faktor besitzen). Eine Gemeinsamkeit mit dem FLEISHMAN'schen Faktor wird aber insofern wieder sichtbar, als sich die Tendenz zeigt, daß mit zunehmender Größe der zu bearbeitenden Aufgabenelemente die Höhe der Faktoren-Ladungen abnehmen.

Vergleicht man zusammenfassend die eben beschriebene varimax-rotierte 7-Faktoren-Matrix mit den nach oben wie nach unten benachbarten Rotationslösungen, dann ergibt sich nach Tab.10 folgendes Bild:

	FAKTOR I	FAKTOR II	FAKTOR III	FAKTOR IV	FAKTOR V	FAKTOR VI	FAKTOR VII	FAKTOR VIII
Ein-Faktoren-Lösung	Ladungen fast aller Maße							
Zwei-Faktoren-Lösung	"	Genauigkeit Paper-pencil						
Drei-Faktoren-Lösung	"	"	Genauigkeit apparativ					
Vier-Faktoren-Lösung	"	"	"	Kraft/Reaktion				
Fünf-Faktoren-Lösung	"	"	"	Reaktion	Kraft			
Sechs-Faktoren-Lösung	"	"	"	"	"	apparatives Tempo		
Sieben-Faktoren-Lösung	"	"	"	"	"	"	Paper-pencil-Tempo	
Acht-Faktoren-Lösung	"	"	"	"	"	"	"	Paper-pencil F% Schneemann

Die Ein-Faktoren-Lösung erweist sich als akzeptabel mit allerdings reduzierten Ladungen und Kommunalitäten bei einigen Variablen.

Die Zwei-Faktoren-Lösung zeigt bereits hier eine Abspaltung der "Genauigkeitsdimension Paper-pencil" von allen übrigen Testmaßen.

In der Drei-Faktoren-Lösung erfolgt eine weitere Trennung aus dem ersten Faktor durch "apparative Bewegungsgenauigkeit".

In der Vier-Faktoren-Lösung treten zunächst gepaart die Bereiche "Kraft" und "Reaktion" auf, die sich in der Fünf-Faktoren-Lösung dann trennen.

In der Sechs-Faktoren-Lösung tritt eine "apparative Schnelligkeitskomponente" isoliert in Erscheinung.

In der ausgewählten Sieben-Faktoren-Lösung trennen sich die "Mengenleistungen bei Paper-pencil-Tests" von den "apparativen Mengenleistungen", nachdem sich die Genauigkeitsleistungen bei gedruckten Tests bereits sehr stabil in der Zwei-Faktoren-Lösung abgespalten hatten.

In der Acht-Faktoren-Lösung schließlich erscheint ein als Relikt zu vernachlässigender, nur durch *ein* Verfahren definierter Faktor, in dem sich die Genauigkeitsleistung "Schneemann" noch einmal von den Genauigkeitsmaßen der übrigen Paper-pencil-Tests abhebt.

Insgesamt erweist sich damit die vorgeschlagene Sieben-Faktoren-Lösung als optimal, da sie 1.) eine eindeutig und klar interpretierbare Faktorenstruktur aufweist, 2.) äußerste *Stabilität* durch schon frühzeitig herauskristallisierte Faktoren erkennen läßt und 3.) große Anteile der Gesamtvarianz (75%) erklärt.

Eine weitere Differenzierung mit 8 und mehr Faktoren führt zu keiner verbesserten Interpretierbarkeit noch zu einer wesentlichen Erhöhung der gemeinsam aufgeklärten Varianz.

Um die Frage zu beantworten, ob die Variable "Lebensalter" zu einer weiteren Klärung der ohnehin schon recht eindeutig interpretierbaren Faktorenstruktur beitragen kann, wurden für alle Altersstufen getrennte Faktorenanalysen gerechnet. In Tab. 11 sind die Eigenwert- und Varianzergebnisse sowie in Tab. 12 die Ergebnisse orthogonaler Matrizenvergleiche der getrennt errechneten Faktorenstrukturen für die Zweit-, Dritt- und Viertkläßler angegeben.

Tab.11 : Eigenwert- und Varianzergebnisse nach der 4. Iteration für 7 Faktoren getrennt für die Klassenstufen 2 bis 4

Spalte	2. Klasse			3. Klasse			4. Klasse		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
FAKTOR	Eigenwert	aufgeklärte gemeinsame Varianz	Varianz kumulativ	Eigenwert	aufgeklärte gemeinsame Varianz	Varianz kumulativ	Eigenwert	aufgeklärte gemeinsame Varianz	Varianz kumulativ
I	8,86	24,60	24,60	9,27	26,12	26,12	7,95	23,16	23,16
II	3,34	9,28	33,88	3,85	10,85	36,97	4,03	11,73	34,89
III	2,66	7,39	41,27	2,83	7,97	44,94	3,02	8,80	43,69
IV	2,46	6,83	48,10	2,43	6,85	51,79	2,68	7,80	51,49
V	1,83	5,08	53,18	2,28	6,42	58,21	2,08	6,06	75,55
VI	1,74	4,83	58,02	1,68	4,73	62,93	1,69	4,91	62,47
VII	1,51	4,20	62,22	1,40	3,95	66,88	1,32	3,84	66,30

Die Ergebnisse der Eigenwertdiagramme, die hier explizit nicht aufgeführten Lösungen (VARIMAX) der Faktorenmatrizen der Interkorrelationen der 41 Motorik-Variablen sowie die dargestellten Ergebnisse orthogonaler Matrizenvergleiche der verschiedenen Altersstufen machen die Ähnlichkeit der Faktorenmatrizen der unterschiedlichen Altersgruppen deutlich. Die Ähnlichkeitskoeffizienten sind so hoch, daß man von parallelen Faktorenmatrizen bei Zweit-, Dritt- und Viertkläßler sprechen kann.

Tab.12 : Ergebnisse der orthogonalen Rotation der Faktorenmatrizen auf maximale Ähnlichkeit (je 7 Faktoren) für die Klassenstufen 2 bis 4

a) Globale Ähnlichkeitskoeffizienten zwischen den Faktorenmatrizen der einzelnen Klassenstufen		b) Ähnlichkeitskoeffizienten der Ladungsmuster der entsprechenden Faktoren für die Klassenstufe 2 - 4			
KLASSENSTUFEN	ÄHNLICHKEITSKOEFFIZIENTEN	FAKTOREN	KLASSENSTUFEN		
			2+3	2+4	3+4
2+3 Kl.	.87	I	.97	.97	.96
		II	.88	.87	.89
2+4 Kl.	.86	III	.83	.85	.87
		IV	.88	.83	.72
3+4 Kl.	.86	V	.81	.81	.78
		VI	.82	.79	.76
		VII	.53	.45	.67

Wenn man zur Verdeutlichung der "altershomogenen" Faktorenstrukturen die Variable "Alter" aus der Gesamtheit der Variablen auspartialisiert und die mit den Restvariablen erzielte Faktorenlösung mit der Lösung der Gesamtheit aller Variablen vergleicht, ergeben sich ebenfalls erwartungsgemäß nur unwesentliche Veränderungen in der Faktorenstruktur kindlicher Handgeschicklichkeit (vgl. Tab.13).

Es zeigt sich auch hier eine kaum erwartete, eindeutige Affinität beider Lösungen, die sich in einer Replikation

- der Anzahl der Faktoren,
- ihrer inhaltlichen Bestimmung und
- sogar in einer weitgehenden Wiederholung der Rangordnung der Ladungshöhen in den einzelnen Faktoren widerspiegelt.

Die Ergebnisse zeigen insgesamt, daß die Variable "Lebensalter" in dem hier untersuchten Bereich von 8-10 Jahren offensichtlich nicht die Dimensionalität kindlicher Handmotorik berührt und das Lebensalter damit nicht im Sinne einer nochmaligen "Klärung" der Faktorenstruktur handmotorischer Leistungen heranzuziehen ist.

Tab. 13: Vergleich der Motorik-Faktoren-Struktur
(Ladungen $\geq .45$) vor und nach Auspartialisierung
des Alters
(Gesamtgruppe N = 362 Grundschüler, rotierte 7-Fak-
toren-Lösung)

Nr. Testbezeichnung	ERGEBNISSE <u>VOR</u> DER AUSPARTIALISIERUNG			ERGEBNISSE <u>NACH</u> DER AUSPARTIALISIERUNG		
	Faktor	Anteil an der aufgeklärten gemeinsamen Varianz (%)	Faktoren- ladung	Faktor	Anteil an der aufgeklärten gemeinsamen Varianz (%)	Faktoren- ladung
21 Baum vers. (A)	I	21,54	.69	I	20,30	.67
18 Pfau (A)			.68			.66
15 Clown vers. (A)			.65			.64
20 Baum umdr. (A)			.65			.64
19 Igel (A)			.60			.60
14 Clown umdr. (A)			.55			.53
17 Auto (A)			.55			.52
16 Perlen aufr. (A)			.50			.50
22 Straße (A)			.48			.47
8 Hampelmann kl. (F%)	II	11,43	.87	II	12,80	.87
4 Labyrinth (F%)			.69			.67
2 Kame1 (F%)			.65			.65
10 Huhn (F%)			.62			.66
6 Schneemann (F%)			.60			.61
38 Zwei-Arm Tracing (Z)	III	12,15	-.85	III	12,61	-.84
40 Dyn. Tremor (Z)			-.84			-.84
39 Zwei-Arm Tracing (F%)			.71			.73
41 Dyn. Tremor (F%)			.67			.68
32 Reaktion einf. (Z)	IV	12,87	.85	IV	12,82	.85
33 Reaktion jumb. (Z)			.85			.85
34 Reaktion discrim. (Z)			.83			.84
26 Zug, einh. senkr. (kg)	V	11,68	.77	VI	9,5	.75
23 Druck			.75			.72
24 Zug, 2-händ. (kg)			.68			.66
25 Zug, 1-händ. waagr. (kg)			.61			.54
35 Tapping Finger (A)	VI	12,92	.76	V	12,91	.79
37 Tapping Stylus (A)			.68			.70
36 Tapping ball. (A)			.62			.61
29 Schiebestab (A)			.56			.55
30 Target (A)			.53			.51
5 Schneemann (A-F)	VII	17,42	.72	VII	19,01	.72
7 Hampelmann kl. (A-F)			.71			.72
9 Huhn (A-F)			.68			.69
3 Labyrinth (A-F)			.64			.67
12 Zug (A)			.58			.63
1 Kame1 (A-F)			.57			.58
11 Hampelmann gr. (A)			.53			.55
13 Ampel (A)			.48			.50

Nun, da wir die parallele Struktur der Motorikleistung verschiedener Altersgruppen analysiert und als stabil festgestellt haben, bleibt zu fragen, ob es einen allgemeinen verbindlichen Satz von Leistungsdimensionen gibt, der auch den Geschlechtsgruppen gemeinsam ist.

Mit den für Jungen und Mädchen getrennt durchgeführten Faktorenanalysen können in beiden Fällen 7 Faktoren nach dem Kriterium Eigenwert größer/gleich 1 in Verbindung mit einer akzeptablen Varianzaufklärung als bedeutsam angesehen werden. Mit 7 Faktoren werden für beide Personengruppen über 70% der Gesamtvarianz aufgeklärt:

Tab.14 : Eigenwerte und Varianzaufklärung der ersten 8 Faktoren für N=197 Jungen (m) und 165 Mädchen (w)

FAKTOR	Eigenwert		Varianzaufklärung(in %)		Varianz kumulativ (in %)	
	m	w	m	w	m	w
I	13,23	11,83	39,02	35,09	39,02	35,09
II	2,90	2,87	8,57	8,52	47,59	43,60
III	2,75	2,51	8,12	7,44	55,70	51,04
IV	1,90	2,15	5,60	6,39	61,30	57,42
V	1,58	1,68	4,65	4,98	65,95	62,41
VI	1,52	1,48	4,50	4,40	70,44	66,80
VII	1,10	1,38	3,23	4,11	73,68	70,91
VIII	0,99	0,95	2,92	2,83	76,60	73,73

Nach der Varimaxrotation ergeben sich nach Tab.15 für Jungen und Mädchen fast parallel verlaufende 7-Faktoren-Rotationslösungen.

Eine Analyse der Faktorenstrukturen auf ihre Ähnlichkeit hin bestätigt den Eindruck von großer Entsprechung zwischen den Matrizen (s. Tab.16):

Tab. 15: Rotierte 7-Faktoren-Lösung der 41 Motorikmaße für
197 Jungen (m) und 165 Mädchen (w)
(berücksichtigt wurden Ladungen > .45)

FAKTOR			I	II	III	IV	V	VI	VII	h²	
VARIABLE			m w	m w	m w	m w	m w	m w	m w	m w	m w
1	Kamel	A-F							63 54	63 43	
2	Kamel	F%		64 66						58 60	
3	Labyrinth	A-F	45						60 65	75 69	
4	Labyrinth	F%		59 77						40 66	
5	Schneemann	A-F							68 76	65 64	
6	Schneemann	F%		58 56						54 59	
7	Hampelmann kl.	A-F						46	58 69	78 77	
8	Hampelmann	F%		88 82						80 68	
9	Huhn	A-F	41					46	48 65	64 61	
10	Huhn	F%		68 62						66 60	
11	Hampelmann gr.	A	49						58	63 60	
12	Zug (PP)	A	52						64	74 78	
13	Ampel	A	52						53	71 57	
14	Clown umdrehen	A	57							46 53	
15	Clown vers.	A	72 57							60 44	
16	Perlenaufr.	A	42 55							26 34	
17	Auto	A	61 43							52 41	
18	Pfau	A	68 69							52 63	
19	Igel	A	57 59							51 51	
20	Baum umdrehen	A	69 58							61 57	
21	Baum vers.	A	74 66							67 63	
22	Straße	A	48 43							47 38	
23	Griffstärke						77 69			67 62	
24	Zug 2-händig						74 58			66 45	
25	Zug 1-händig, waagr.						64 57			55 58	
26	Zug 1-händig, senkr.						75 73			65 63	
27	Hüpfen	A	43							42 28	
28	Hole gesamt	F								35 27	
29	Schiebestab	A						58 58		44 51	
30	Ten target	A	58					49 62		59 60	
31	Kraftdos.	F								30 27	
32	Raktion einf.	Z				84 85				81 79	
33	Reaktion jumb.	Z				82 90				82 88	
34	Reaktion discr.	Z				81 84				78 84	
35	Tapping Fing.	A						80 64		74 59	
36	Tapping ball.	A	46					58 66		63 64	
37	Tapping Styl.	A						67 67		59 61	
38	Zwei-Arm-Trac.	Z			-87 -78					78 67	
39	Zwei-Arm-Trac.	F%			71 75					60 67	
40	Dyn. Tremor	Z			-86 -81					77 72	
41	Dyn. Tremor	F5			66 77					70 68	
aufgek.			52,9	11,6	11,0	7,6	6,3	6,1	4,4	von 73,7%	
Var. in %			49,5	9,0	10,5	9,0	7,0	6,2	5,8	von 70,9%	

Tab.16 : Faktorenstrukturvergleich zwischen den Motorik-Matrizen (7-Faktor-Lösung) der Jungen und Mädchen getrennt nach Alters(Klassen-)stufen und den Gesamtgruppen

a) Globale Ähnlichkeitskoeffizienten zwischen den Faktorenstrukturen

b) Ähnlichkeitskoeffizienten der Ladungsmuster der entsprechenden Faktoren für Jungen und Mädchen

KLASSENSTUFEN Jungen/Mädchen	Ähnlich- keitskoef- fizient	FAKTOREN	Ähnlich- keitskoef- fizient
(8J) 2. Klassen: m/w	.74	I	.99
(9J) 3. Klassen: m/w	.77	II	.96
(10J) 4. Klassen: m/w	.80	III	.95
		IV	.93
		V	.76
		VI	.70
Gesamt: m/w	.93	VII	.76

Die in Tab. 15 dargestellten Ergebnisse der Faktorenanalyse, ein globaler Ähnlichkeitskoeffizient von .93 zwischen den beiden Faktorenmatrizen von Jungen und Mädchen sowie ein Vergleich der Faktorenmatrizen der zusätzlich nach Altersstufen getrennten Jungen und Mädchen zeigen deutlich, daß weder inhaltlich noch in der Zahl der unabhängigen Dimensionen motorischer Handgeschicklichkeitsleistung geschlechtsspezifische Unterschiede festzustellen sind: Jungen und Mädchen unterscheiden sich hinsichtlich des Strukturaspektes in ihrer sensomotorischen Leistung nicht.

Nachdem die Frage nach der Alters- und Geschlechtsabhängigkeit manuell-motorischer Leistungsstruktur negativ (und damit im Sinne einer großen Stabilität) beantwortet wurde, stellt sich jetzt die Frage nach der Meta-Struktur motorischer Leistungen: Gibt es Faktoren zweiter oder höherer Ordnung, in die sich die hier differenziert auftretenden 7 Faktoren integrieren lassen?

Mit dem Ziel, die Abhängigkeit *zwischen* den Faktoren zu erfassen, liegt es nahe, die bisher postulierte Orthogonalität der Faktoren aufzugeben und durch schiefwinklige Rotation Faktoren mit einer wechselseitigen Abhängigkeit ("korrelierende" "schiefe" (oblique) Faktoren) zuzulassen.

Die Interpretation der schiefwinkligen Faktorenlösungen ergibt im Vergleich mit der orthogonal rotierten Lösung dieselbe Faktoren*benennung* bei identischer Faktoren*struktur*.

Die Ladungen auf den sieben Faktoren korrelieren z.T. beträchtlich, wie Tab. 17 zeigt:

Tab.17 : Interkorrelation der 7 Faktoren bei schiefwinkliger Rotation

		F A K T O R						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
FI	MAN							
II	G(PP)	-.15	-					
III	G(app)	-.42	.41	-				
IV	REAK	.47	-.08	-.12	-			
V	KRAFT	.26	.07	-.19	.20	-		
VI	V(app)	.63	-.26	-.57	.50	.35	-	
VII	V(PP)	.73	-.11	-.26	.56	.24	.62	-

Bemerkenswert ist, daß besonders die Faktoren I (Manipulation von Objekten), VI (Motorische Schnelligkeit bei Apparaten) und VII (Motorische Schnelligkeit bei gedruckten Tests) hoch miteinander korrelieren, während zu den Genauigkeitsfaktoren II und III keine und teilweise negative Beziehungen bestehen.

Dies deutet auf die Möglichkeit eines reduzierbaren Faktorenmodells auf übergeordneter Ebene im Sinne eines hierarchischen Modells der Handgeschicklichkeit hin.

Eine zur Modellbildung durchgeführte Second-order-Faktorenanalyse auf der Interkorrelationsbasis der 7 schiefwinklig rotierten Faktoren zeigt dementsprechende Ergebnisse:

Tab. 18 : Second-order-Faktorenanalyse der 7 schiefwinklig rotierten Faktoren (Rotierte Zwei-Faktoren-Lösung, Ladungen $>.35$)

Variablen	F A K T O R E N		
	I	II	h^2
F I	.79		.69
II		.57	.33
III		.83	.75
IV	.68		.46
V	.36		.14
VI	.72	-.50	.77
VII	.87		.77
$\sum a^2$	2,54	1,35	
$\sum a^2 / \sum h^2 \cdot 100 \%$	65,30	34,70	

Die Ergebnisse der Second-order-Faktorenanalyse runden das Bild der manuell-motorischen Leistungsfähigkeit im Kindesalter ab. Es lassen sich neue, qualitativ erweiterte Aussagen treffen:

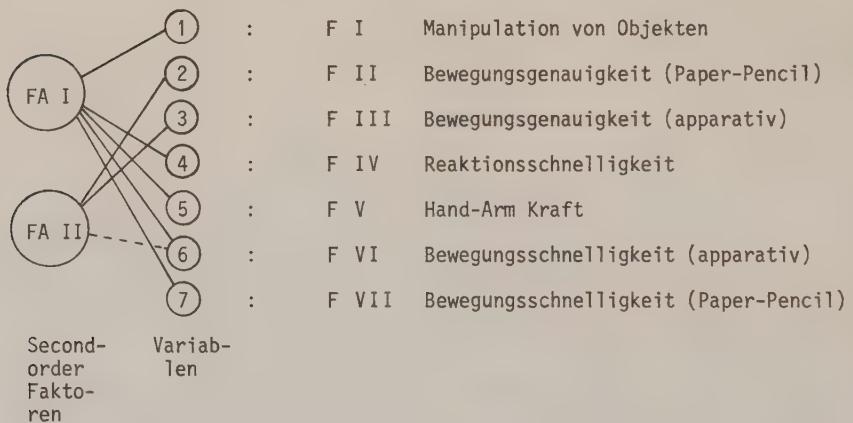
Während auf der Ebene der Primärfaktoren mehr *materialspezifische* Fähigkeiten erfaßt werden (z.B. Bewegungsschnelligkeit bei Apparaten *oder* gedruckten Tests), kommt im Sinne *verallgemeinerter* Fähigkeiten erst in der Second-order-Analyse der *materialübergreifende*, gemeinsame "psychologische" Aspekt zur Geltung, der sich bereits in Nebenladungen auf anderen Faktoren bei einigen motorischen Verfahren angedeutet hätte:

- Es existiert ganz offensichtlich eine allgemeine Fähigkeit "Bewegungsschnelligkeit" bei Arm-Hand-Tätigkeiten unter Einschluß von Kraftkomponenten (Second-order-Faktor FAI (FI, FIV-VII)), die weitgehend unabhängig von Materialparametern ist.

- Daneben läßt sich in dem Second-order-Faktor FA II, bei dem deutlich die beiden Genauigkeitsfaktoren F II und F III laden und der mit negativer (Doppel-)Ladung bei apparativen Geschwindigkeitsleistungen versehen ist, ebenfalls weitgehend materialunabhängig eine allgemeine Fähigkeit der "Bewegungsgenauigkeit" herausstellen.
- Beide Faktoren stehen miteinander in Beziehung in einer Höhe von $r=0.32$.

Das Ergebnis der Second-order-Faktorenanalyse wird in Abb. graphisch angegeben:

Abb. 1 : Strukturelle Hypothese des Faktorenmusters von 7 Motorik-Primär-Faktoren. Die Striche repräsentieren hohe Faktorenladungen



Diese Ergebnisse z.T. hoher Beziehung der Motorik-(Primär) Faktoren untereinander werden gestützt durch Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse von 7 Kriteriumsvariablen (Motorikfaktor F I bis F VII) und den restlichen (n-1) primären Motorikfaktoren als Prädiktorsatz. Mit Ausnahme der Bewegungsgenauigkeit bei Papier-Schreibstift-Aufgaben zeigen sich zwischen den Einzelfaktoren und dem Prädiktorsatz multiple Korrelationen im Bereich von .47 bis .77, so daß

einzelne motorische Faktoren sich bis zu 60% der Gesamtvarianz durch die Linearkombination der anderen primären Motorikfaktoren gut vorhersagen lassen.

Tab. 19 : Multiple Korrelationen zwischen je einem Motorikfaktor als Kriterium und der Kombination der jeweils restlichen 6 Motorikfaktoren als Prädiktoren

P	KRITERIUMSVARIABLE																	
	I MAN		II G(PP)		III G(app)		IV REAK		V KRAFT		VI V(app)		VII V(PP)		GROBMOT.			
	r_{tc}	beta	r_{tc}	beta	r_{tc}	beta	r_{tc}	beta	r_{tc}	beta	r_{tc}	beta	r_{tc}	beta	r_{tc}	beta	r_{tc}	beta
I MAN	-	-	.11	.00	.37	.24	.62	.12	.37	.08	.55	.15	.70	.49	.48	.29		
II G(PP)	.11	.00	-	-	.16	.12	.09	.12	-.08	-.17	.12	.03	.13	.03	.12	.04		
III G(app)	.37	.14	.16	.14	-	-	.11	-.05	.22	.08	.41	.21	.28	-.05	.23	-.02		
IV REAK	.42	.08	.16	.15	.18	-.06	-	-	.34	.17	.40	.10	.48	.15	.36	.13		
V KRAFT	.37	.04	-.08	-.21	.22	.08	.39	.16	-	-	.39	.13	.40	.08	.27	.03		
VI V(app)	.55	.13	.12	.05	.41	.31	.57	.14	.39	.17	-	-	.60	.25	.47	.26		
VII V(PP)	.71	.54	.12	.07	.28	-.09	.79	.25	.40	.16	.60	.33	-	-	.42	-.02		
R ²	.55		.08		.22		.29		.25		.46		.59		.31			
R	.74		.28		.47		.54		.50		.68		.77		.56			
R _{corr}	.73		.25		.45		.53		.49		.67		.76		.55			

P = Prädiktorvariablen (jeweils 6 der 7 Motorikfaktoren)

R = Multipler Korrelationskoeffizient

R² = Quadrierter multipler Korrelationskoeffizient, der den Anteil der aufgeklärten Kriteriumsvarianz anzeigt

r_{tc} = Korrelationskoeffizient der Prädiktorvariablen mit der Kriteriumsvariablen

beta = Gewicht der Prädiktorvariablen auf der Kriteriumsvariablen

Die Ergebnisse von Primär- wie von Second-order-Faktorenanalysen ergeben ausreichenden Anlaß zum Zusammenfassen von verschiedenen Testmaßen gemäß ihrer Ladungen auf den entsprechenden Faktoren zu kompakten motorischen Summenwerten.

Für die 7 Primär-Faktoren wurden nach dem Prinzip von sog. "Leitvariablen" Faktorenwerte aus T-transformierten (dadurch gleichgerichteten) und anschließend summierten Werten derjenigen Variablen eines Faktors berechnet, die in ihm hoch laden (>.40).

Eine solche Berechnung der Faktorenwerte allein aus den Leitvariablen (im Vergleich mit den aus *allen* Variablen abgeleiteten Faktorenwerten) erscheint vorteilhaft, weil man 1.) in weiteren Untersuchungen aus ökonomischen Gründen in der Regel nur die Leitvariablen erfassen wird und weil 2.) gewöhnlich die Interpretation der Faktoren auf der Basis der Leitvariablen vorgenommen wird (vgl. GAENSSLEN u. SCHUBÖ, 1973).

Neben den 7 einzelnen Faktorensummen für die Primärfaktoren I-VII werden gemäß den Ergebnissen der Second-order-Analysen zwei Teilsummen für die Sekond-order-Faktoren FA I (= FI, IV, V, VI, VII) und FA II (= FII, FIII) sowie ein Summenwert für die Gesamtsumme (FI - VII) gebildet. Bei den z.T. invertierten Faktorenwerten bedeuten hohe Werte immer gute Leistungen (geringe Fehlerzahl, hohe Geschwindigkeit).

Als Resultat ergeben sich für jede Person insgesamt 10 kompakte motorische Kennwerte, die als neue Variablen zu verstehen sind und als Teilschritte in dem folgenden weiterführenden Analyseprozeß ökonomisch mit den übrigen nicht-motorischen Variablen in Verbindung gebracht werden können.

Faßt man die Ergebnisse zusammen, die hier über die Struktur von Handgeschicklichkeitsleistungen im Kindesalter über den methodischen Zugang der Faktorenanalyse zusammengetragen wurden, so kann man insgesamt und besonders im Hinblick auf verschiedene Abstraktionsebenen feststellen:

- 1.) Es existiert im Sinne eines offensichtlich hierarchisch aufgebauten Modells der Handgeschicklichkeit an der Spitze in sehr weit abstrahierter und damit für praktisch-diagnostische Zwecke ungeeigneter Form ein abgrenzbarer allgemeiner Fertigkeitsbereich "Handgeschicklichkeit", in den sich verschiedene inhaltliche und Material-Aspekte integrieren lassen.

- 2.) Auf Second-order-Niveau läßt sich diese zunächst allgemeine Fertigkeit jedoch weiter in zwei Grundfelder aufgliedern, in denen wiederum eine Vielzahl von einzelnen Bereichen unterschieden werden muß. Wenn die Interkorrelationen verschiedener Motorikfaktoren faktoranalytisch werden, kristallisieren sich zwei weitgehend materialunabhängige Faktoren zweiter Ordnung heraus, die allgemeine Geschwindigkeits- und Genauigkeitsdimensionen repräsentieren.
- 3.) Auf der Ebene der Primärfaktoren führt die Faktorenanalyse auf 7 voneinander unabhängige Faktoren:
 - F I : Manipulation von Objekten
 - II : Bewegungsgenauigkeit (Paper pencil)
 - III: Bewegungsgenauigkeit (apparativ)
 - IV : Reaktionsschnelligkeit
 - V : Hand-Arm-Kraft
 - VI : Bewegungsschnelligkeit (apparativ)
 - VII: Bewegungsschnelligkeit (Paper pencil)
- 4.) Das Ergebnis der durchgeführten Faktorenstrukturvergleiche stützt die Vermutung uniformer sensomotorischer Faktorenstrukturen bei den verschiedenen Gruppen und zeigt, daß alters- und geschlechtsspezifische Effekte sich bezüglich der Faktorenstruktur nicht nachweisen lassen.
- 5.) Bei der Analyse der Materialabhängigkeit der erhaltenen Bewegungsfaktoren lassen sich zwei Gruppen von "Material"-Faktoren - Apparate-Test-Faktoren und "gedruckte Test"-Faktoren (Umgang mit Papier und Schreibstift) - herausstellen:

DIMENSIONEN	M A T E R I A L I E N	
	apparativ	gedruckt
PRÄZISION DER AUGE-HAND- KOORDINATION	Präzise Auge-Hand-Koordination bei Objekt/Apparatebedienung	Präzise Auge-Hand-Koordination beim Einsatz von Schreibgeräten
MOTORISCHE GESCHWINDIGKEIT	Motorische Schnelligkeit bei Objekt/Apparate-Einsatz	Motorische Schnelligkeit beim Einsatz von Schreibgeräten
REAKTION	Reaktionsfähigkeit bei Apparatebedienung	Reaktionsfähigkeit bei gedruckten Tests
KRAFT	Hand-Arm-Kraft	

- 6.) Versuche, gedruckte Tests als durchweg kompatibel mit Apparatetests anzusehen, sind im Einklang mit Ergebnissen im Erwachsenenbereich als gescheitert anzusehen.

Sie scheinen damit auf der Ebene von Primärfertigkeiten *nicht* geeignet, als globale Indikatoren für allgemeine Maße wie "Auge-Hand-Koordination", "Fingergeschicklichkeit" und "Manuelle Geschicklichkeit" *an sich* zu dienen. Vielmehr muß zwischen verschiedenen Leistungsmaßen bei "Apparate"-Tests und bei "gedruckten" Tests unterschieden werden.

- 7.) Entgegen den Erfahrungen im Erwachsenenbereich lassen sich trotz beträchtlicher Differenzen in der Aufgabenstellung bei Paper-pencil-Tests im Kindesalter außer in Schnelligkeits- und Genauigkeitsaspekte keine weiteren Validitätsabgrenzungen vornehmen. Paper-pencil-Tests werden offenbar als homogene Aufgabengruppe wahrgenommen und auf sie in ähnlicher Weise unter Berücksichtigung von Genauigkeits- und Geschwindigkeitsaspekten reagiert.

- 8.) Nach den faktorenanalytischen Ergebnissen liegt es nahe, für die weitere Arbeit die Verwendung einzelner Testmaße nur in Ausnahmefällen weiterzuverfolgen und statt dessen je nach Abstraktionsebene (Gesamtleistungsebene, Second-order Niveau, Niveau der Primär-Faktoren) mit ökonomisch einsetzbaren Summenwerten zu operieren.

Die T-transformierten Summenwerte stellen Versuchspersonen-Parameter im Hinblick auf die gewählten Motorikfaktoren sowie die motorische Gesamtleistung dar.

Im folgenden fragen wir vorrangig nach der Beziehung zwischen diesen neu standardisierten und kompakten Motorik-Summenwerten zu anderen nicht-motorischen Variablen.

5.2. Beziehungen zwischen motorischer Leistungsfähigkeit und nicht-motorischen Variablengruppen

Bei der Diskussion der Motorik klang an, daß innerhalb dieses Bereiches allgemeine Persönlichkeits- und Leistungsvariablen sowie spezifische Situationsvariablen von Bedeutung sind.

Dieser Sachverhalt soll im folgenden näher analysiert werden.

5.2.1. Motorische Leistungsfähigkeit und Intelligenz

Ein genereller Zusammenhang zwischen visuomotorischer Leistung und traditionellen Intelligenzmaßen läßt sich bei der hier untersuchten Altersgruppe 8-10 jähriger Grundschüler statistisch nur schwach nachweisen.

Tab.20: Motorische Leistungsfähigkeit und Intelligenz
(N=362, in Spalte 5 N=214)

MOTORIK Faktoren	INTELLIGENZ				
	BTS		PMA		HOFER
	Re	Br	SR	PESP	GR
F I MAN	.32**	.29**	.25**	.16**	.35**
II G(PP)	.24**	.09	.10	-.06	.19**
IIIG(app)	.20**	.27**	.16**	.05	.31**
IV REAK	.34**	.39**	.26**	.23**	.26**
V KRAFT	.11*	.24**	.27**	.12*	.09
VI V (app)	.24**	.24**	.17**	.17**	.29**
VII V (PP)	.30**	.37**	.32**	.18**	.31**
I-VII	.38**	.41**	.33**	.19**	.40**
FA I(SCHN)	.34**	.40**	.33**	.22**	.36**
FA II(GEN)	.29**	.23**	.16**	-.01	.31**

* = signifikant auf 5%-Niveau

** = signifikant auf 1%-Niveau

Es sind insbesondere die Bereiche "Reasoning" (Fähigkeit zur logischen Planung) und der "Verbal"-Bereich ("Buchstabenraten") aus dem BTS, die eine niedrige, aber fast durchgängige Beziehung zu den motorischen Leistungsdimensionen aufweisen.

Überraschender als die durchgängig relativ niedrigen (.30), wenn auch signifikanten Funktionszusammenhänge der zu den zentralen Intelligenzbereichen zählbaren Faktoren "Reasoning" und "Verbalfaktor" mit den Motorikfaktoren sind die deutlich niedrigeren Korrelationen der speziellen Wahrnehmungsunterschiede "Raumerfassung" bzw. "Wahrnehmungsschnelligkeit" zu den motorischen Leistungsdimensionen. Zwar ergeben sich noch erwartungsgemäß die höchsten Beziehungen dieser beiden Untertests zu den entsprechenden motorischen Leistungsdimensionen ("Wahrnehmungsschnelligkeit" zu den Schnelligkeits- und Reaktionsfaktoren, "Raumorientierung" zu motorischen "Orientierungsfaktoren"). Insgesamt bleiben aber beide perzeptiven Untertests in ihrer postulierten Bedeutsamkeit für die manuell-motorische Leistung hinter den Erwartungen zurück.

Eine Rolle dürfte dabei spielen, daß die Fähigkeit, "Gleichheit und Unterschiede zwischen Objekten oder Symbolen möglichst schnell und genau zu erkennen" (Untertest Wahrnehmungsschnelligkeit) nach Angaben des Testautors auf einer relativ frühen Altersstufe ein Plateau erreicht (vgl. THURSTONE, 1962) und der Untertest "Raumerfassung" als Paper-pencil-Test offensichtlich nur ungenügend den Bereich dreidimensionaler Raumorientierung zu erfassen in der Lage ist.

Das Lehrerurteil (Hofer Skala GR: "Geistige Regsamkeit") zeigt sich im wesentlichen konform mit den Untertests "Regelerkennen" und "Buchstabenraten" in der Art und der Höhe der Beziehung zu den Motorikfaktoren.

Gelten die bisherigen Aussagen geringer Beziehung zwischen intellektuellen Prozessen und motorischen Variablen zunächst nur für den besonderen Typ *manuell*-motorischer Leistung, dann zeugt ein Blick auf die Beziehung grobmotorischer Fertigkeiten (Untertest "Seitliches Hin- und Herspringen SH/KTK) zu

Intelligenzvariablen von ähnlichen Beziehungen: Es findet sich auch hier kein relevanter Zusammenhang mit Intelligenzvariablen.

Eine weitere Ergänzung der erhaltenen Ergebnisse gestattet die Betrachtung der *einzelnen* motorischen und kognitiven Testergebnisse.

Tab.21 zeigt die statistisch hochsignifikanten Korrelationen ($p < 1\%$ und $r > .25$) zwischen Intelligenz- und Motorikvariablen (Einzeltests):

Tab.21: Statistisch bedeutsame Korrelationen zwischen Intelligenz- und Motorikvariablen (Einzeltests) (Gesamtgruppe Grundschüler, N=362, angegeben nur Werte $\geq .25$)

MOTORIK	INTELLIGENZ			
	Re	Br	SR	PESP
Labyrinth A-F		.42	.35	
Schneemann A-F		.25	.29	
Huhn		.28	.28	
Hampelmann kl. A-F	.29	.30	.27	
Hampelmann gr. A		.32		
Ampel	.36	.43	.34	
Zug		.32		
Kraftzug 1hd. waggr.		.26	.25	
Kraftzug 1hd. senkr.			.25	
R einf. $\bar{x}$	-.32	-.35		
R jumb $\bar{x}$	-.32	-.37		
R discrim $\bar{x}$	-.32	-.38	-.26	
Clown umdr.	.29			
Pfau	.30			
Igel		.28		
Straße	.27	.29		
Tapp. ball.	.27			
Zwei-Arm F%		-.27		
Dyn. Tremor F%		-.28		

Es zeigen sich bei der Fähigkeit zum Vollziehen logischer Operationen (Re) bedeutsame Beziehungen vorrangig zu Apparatetests, der Verbalfaktor (Br) und in Abstrichen der Faktor "Räumliches Vorstellungsvermögen" (SR) haben Bezug zu Paper-pencil- und Apparatetests, während der Faktor "Perceptual speed" über keine essentielle Korrelation zu irgendeinem motorischen Verfahren verfügt. Insgesamt werden damit zwischen motorischen und intellektuellen Einzeltests durchaus "plausible" Beziehungen gefunden, die Korrelationskoeffizienten erreichen jedoch nur eine mittlere Höhe um $r=.50$.

Es stellt sich nun die Frage, ob durch die Kombination von Einzeltestverfahren für den Bereich "Intelligenz" und davon getrennt für den Bereich "Motorik" eine Verbesserung der Vorhersage von einem zum anderen Bereich ermöglicht wird.

Nach den Ergebnissen einer kanonischen Korrelationsanalyse lassen sich jeweils innerhalb der beiden Variablengruppen Motorik und Intelligenz Linearkombinationen bilden, die wechselseitig überzufällig miteinander korrelieren:

Tab.22: Kanonische Korrelationen zwischen Motorik- und Intelligenzmaßen

MOTORIK- FAKTOREN	SIGNIFIKANTE KANONISCHE KORRELATIONEN ($p \leq 1\%$)			INTELLIGENZ- MAßE	
	1.	2.	3.		
I MAN	N = 362 Grundschüler			Re	} BTS
II G(PP)				Br	
III G(app)	.56	.26	.22	SR	} PMA
IV REAK				PESP	
V KRAFT					
VI V (app)					
VII V (PP)					

Der in der Population bestehende Zusammenhang wird ausgedrückt durch drei signifikante kanonische Korrelationen ($r=.56; .26; .22$), von denen nur die erste als relevant angesehen werden sollte. Hier sind es insbesondere im Bereich der Motorik die Faktoren F1, F3-F7 und im Bereich der Intelligenz die Variablen Re und Br, die zu dem Zusammenhang der beiden Variablengruppen einen Beitrag leisten.

Zusammenfassend läßt sich feststellen:

Die Beziehungen zwischen motorischen und intellektuellen Variablen sind niedrig bis geringfügig. Niedrige Korrelationen lassen sich vor allem zwischen perzeptiven und motorischen Komponenten aufweisen. Die Ergebnisse geringen Zusammenhanges lassen sich auf den Bereich der Grobmotorik ausdehnen. Basierend auf den Ergebnissen der kanonischen Korrelation scheinen die beiden Konzepte Intelligenz und Motorik in ihrer Gesamtheit ebenfalls nur geringfügig aufeinander bezogen.

Die Ergebnisse deuten weiterhin an, daß bei motorischen Leistungen zentrale Intelligenzbereiche wie Problemlösen und verbale Fähigkeit dominieren und weniger perzeptive Anteile umschließen wie Wahrnehmungsschnelligkeit und Raumorientierung.

5.2.2. Motorische Leistungsfähigkeit und Konzentration

Nach Alltagsbeobachtungen und empirischen Befunden bildet Merkfähigkeit, Gedächtnis in vielen sensomotorischen Aufgaben einen konstituierenden Bestandteil.

Worin bestehen nun diese Beziehungen zwischen konzentrativer Leistungsfähigkeit und sensomotorischem Leistungsniveau?

Auf den ersten Blick läßt sich nach Tab.23 für fast alle ausgesuchten Konzentrations- und Aufmerksamkeitsmaße eine hochsignifikante Beziehung zu allen Motorikfaktoren nachweisen!

Tab. 23: Motorische Leistungsfähigkeit und Konzentration
(N=362, in Spalte 1 N=214)

MOTORIK- FAKTOREN	Lehrer- ur- teil	KONZENTRATION										KT BIRNEN
		d2					TODT					
		A	F	A-F	F%	SB	A	F	A-F	F%	A	
F I MAN	.26**	.38**	-.16**	.44**	-.21**	.04	.30**	-.24**	.46**	-.32**	.49**	
II G(PP)	.27**	-.07	-.22**	.02	-.19**	-.07	-.15**	-.24**	-.01	-.19**	-.09	
III G(app)	.22**	.18**	-.11*	.22**	-.12*	.04	.07	-.23**	.22**	-.26**	.19**	
IV REAK	.16*	.16**	-.23**	.28**	-.25**	-.04	.10	-.18**	.24**	-.21**	.39**	
V KRAFT	-.00	.29**	-.06	.33**	-.12*	.05	.18**	-.17**	.27**	-.21**	.30**	
VI V(app)	.19**	.25**	-.10*	.31**	-.13*	.02	.17**	-.19**	.31**	-.24**	.37**	
VII V(PP)	.21**	.35**	-.15**	.42**	-.19**	.03	.29**	-.19**	.42**	-.27**	.58**	
I-VII	.29**	.36**	-.21**	.46**	-.26**	.02	.25**	-.31**	.45**	-.38**	.52**	
FA I (SCHN)	.23**	.39**	-.17**	.48**	-.23**	.03	.30**	-.25**	.47**	-.34**	.58**	
FA II (GEN)	.31**	.06	-.22**	.15**	-.21**	-.03	-.06	-.31**	.13*	-.29**	.05	

* = signifikant auf 5%-Niveau

** = signifikant auf 1%-Niveau

Eine nähere Betrachtung informiert jedoch über unterschiedliche Bezugskonstellationen bei den einzelnen Konzentrationsmaßen. So steht zwar die Menge und die Fehlerhaftigkeit der konzentrativen Leistung in hochsignifikanter, wenn auch geringer Beziehung zu den Motorikfaktoren, nicht aber die Aufmerksamkeitsfluktuation, die als Schwankungsmaß operationalisiert wurde.

Weiterhin ist zu sehen, daß die Leistungsmenge bei Konzentrationsaufgaben, gemessen durch die um die Fehlerzahl reduzierte Leistungsmenge bzw. durch die Gesamtzahl der bearbeiteten Zeichen, in engerem Zusammenhang mit den entsprechenden Motorikfaktoren zu stehen scheint als Maße der Leistungsgüte, gemessen durch die Gesamtzahl der Fehler bzw. das Fehlerprozent. Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist vor allem die hohe Korrelation der Mengenleistung beim Birnentest mit den hier erfaßten Motorikfaktoren. Immerhin lassen sich die durch den Birnen-Test gemessene kurzfristig erzeugte Aufmerksamkeitsspannung 34% der Varianz bei Paper-pencil-Geschwindigkeitsfaktoren bzw. bei dem noch umfassenderen Second-order Schnelligkeitsfaktor vorhersagen.

Das Lehrerurteil bezüglich der Konzentrationsleistung der Kinder schließlich kann gut mit den objektiven Konzentrationstests in bezug auf eine Varianzaufklärung motorischer Leistung mithalten. Die höchsten Beziehungen ergeben sich folgerichtig zu motorischen Genauigkeitsaufgaben, unabhängig, ob sie apparativen oder gedruckten Inhalts sind.

Zur weiteren Analyse des Motorik-/Konzentrationsbereichs wurden die Beziehungen zwischen *einzelnen* Motorik- und Konzentrationsvariablen ermittelt.

Tab. 24 zeigt die Korrelationen zwischen ausgewählten Konzentrationsvariablen zu allen mit ihnen in statistisch hochsignifikanter ($r \geq .25$) Beziehung stehenden Motorikvariablen.

Tab. 24: Bedeutsame Korrelationen ($r \geq .25$) zwischen Motorik- und Konzentrationsvariablen (Gesamtgruppe)

KORRELATIONEN (Einzeltests) zwischen						
MOTORIK		KONZENTRATION				
		A-F	F%	A-F	F%	A
PAPER-PENCIL-TESTS	Kamel A-F	.30		.29		.40
	Labyrinth A-F	.35		.33	-.28	.47
	Schneemann A-F	.26		.37		.47
	Schneemann F%		.27		.32	
	Hampelm. kl. A-F	.35		.28		.43
	Huhn A	.34		.42		.57
	Hampelm. gr. A	.41		.31		.44
	Zug A	.41		.41		.51
	Ampel A	.50	-.31	.40	-.32	.52
APPARATETESTS	Clown umdr.	.32		.30		.40
	Clown vers.	.30		.34		.29
	Perlen auf.			.25		.29
	Auto	.33		.39		.37
	Pfau	.31		.33	-.28	.34
	Igel	.34		.29		.39
	Baum umdr.	.34		.33	-.26	.35
	Baum vers.	.38		.40		.36
	Straße	.34		.28	-.26	.30
	Zug lhd. waagr.	.32		.29		.33
	Zug lhd. senkr.	.29		.26		.27
	Hüpfen	.25				.28
	Hole			-.26	.26	
	Ten Target	.26		.28		.33
	R einf.					-.39
	R jumb	-.25	.25			-.34
	R discrim.	-.28				-.38
	Tapping Fing.					.27
	Tapping ball.	.32		.35	-.30	.41
	Zwei Arm F%				.25	
	Dyn. Tremor F%	-.25		-.26		.34

Wie Tab.24 erkennen läßt, korrelieren insbesondere die *Tempoleistungen* (A bzw. A-F) bei den Konzentrationstests mit den entsprechenden *Mengenleistungen* bei den Motoriktests. Die Genauigkeitsmaße fallen demgegenüber in ihrer Bedeutung ab. Insgesamt scheint daher die Ermittlung der Konzentrationsfähigkeit im Zusammenhang mit motorischer Leistungsfähigkeit dann besonders erfolgversprechend, wenn eine Art von konzentrativem "Gesamttestwert", nämlich die Anzahl der richtig bearbeiteten Zeichen zugrundegelegt wird, und weniger erfolgversprechend, wenn auf die Leistungsgüte als prozentualen Fehleranteil an der Gesamtleistung zurückgegriffen wird.

Tab. 25 zeigt die Ergebnisse des Versuchs, den Bereich der motorischen Variablen insgesamt mit der Gruppe der Konzentrationsvariablen in Verbindung zu bringen:

Tab.25 : Kanonische Korrelationen zwischen Motorik- und Konzentrationsmaßen

MOTORIK- FAKTOREN	SIGNIFIKANTE KANONISCHE KORRELATIONEN ($p \leq 1\%$)			KONZENTRATIONS- MAßE
	1.	2.	3.	
I MAN	N = 362 Grundschüler			A-F } d2
II G(PP)				F% }
III G(app)	.71	.31	.24	A-F } Todt
IV REAK				F% }
V KRAFT				A } Birnen
VI V(app)				
VII V(PP)				

Als Ausdruck des Zusammenhangs zwischen der Gruppe der motorischen Variablen mit der Gruppe der Konzentrationsvariablen finden sich mit $r=.71$; $.31$ und $.24$ drei signifikante kanonische Korrelationen. Dabei erklären 5 Variablen den Hauptteil der aufgeklärten Varianz zwischen den beiden Bereichen Motorik und Konzentration, wobei insgesamt die gemeinsam aufgeklärte Varianz zwischen den beiden Linearkombinationen 50% beträgt.

Die erste kanonische Korrelation (die allein als relevant interpretiert werden sollte) wird im Bereich der Konzentrationsvariablen durch eine Hauptvariable, nämlich die Mengenleistung im Birnentest (.92) bestimmt und durch die Mengenleistung A-F im d2 (.68) und Todt-Test (.68) ergänzt.

Der kanonischen Variablen, bezogen auf den Motorikbereich, stehen insbesondere zwei Hauptvariablen voran, nämlich F1 (MAN) und F7 (V(PP)).

Selbst wenn man im Sinne eines integrierten Verständnisses von Intelligenz und Konzentration die beiden Variablengruppen Intelligenz und Konzentration kombiniert zu einem Variablen-set mit insgesamt 9 Variablen zusammenfaßt, ergeben sich bei 4 signifikanten Wurzeln (1%-Niveau) und den kanonischen Korrelationen von $r=.75$; $.37$; $.33$ und $.25$ keine wesentlichen Vorhersageverbesserungen zu dem Motorikbereich.

Zusammenfassung:

Die - wenn auch geringe - Beteiligung von Konzentrations- und Gedächtnisfaktoren an der Varianz der Ergebnisse von sensomotorischen Aufgaben erscheint gesichert.

Es sind auf Seiten der Konzentrationstests insbesondere die Mengenleistungen, in geringerem Maße die Güteleistungen und gar nicht die zeitlichen Stabilitätsmaße, die für eine niedrige, jedoch nicht auf methodische Artefakte zurückführbare Beziehung sorgen.

Trotz der nach unterschiedlichen Gesichtspunkten (Bearbeitungsdauer, Symbole usw.) ausgewählten Konzentrationstests zeigen alle einbezogenen Konzentrationstests ein weitgehend ähnliches Beziehungsmuster zu den motorischen Variablen. Im Mittel ist es jedoch die durch den Birnentest gemessene kurzfristig erzeugte Aufmerksamkeitsanspannung bzw. Konzentrationsfähigkeit, die als bester Prädiktor für die hier erfaßten Motorikfaktoren sowie für die motorischen Einzeltests dient.

Zu einer abschließenden Stellungnahme bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen. Es darf nicht übersehen werden, daß es

sich bei den einbezogenen Verfahren um Tests zur Erfassung der kurzfristigen Konzentrationsfähigkeit handelt, die also nur Hinweise auf das Verhalten eines Kindes unter kurzfristiger Belastung und Ablenkbarkeit geben, und daß zweitens die ausgewählten Konzentrationstests nur dem Bereich der Durchstreichtests angehören, also Sortier- und Rechentests nicht berücksichtigt werden.

5.2.3. Persönlichkeitskorrelate der Motorik

Tab. 26: Motorische Leistung und Persönlichkeitsdimensionen, getrennt nach Selbst- und Fremdeinschätzung (Lehrer)

FAKTOREN	P E R S Ö N L I C H K E I T S D I M E N S I O N E N														
	SELBSTEINSTUFUNG						LEHRERRATING								
	AFS		HANES		LM-GITTER		ANGST		LEISTUNGSMOTIVATION		HOFER-FAKTOREN				KONTAKT-FÄHIGKEIT
	ANGST		NEUROTIZISM, EXTRANVERS.		LEISTUNGSMOTIVATION										
	PA	MA	N	E	HE	FM	PA	MA	HE	FM	A	C	D	E	
MAN	.02	-.08	-.03	.18**	-.02	.05	-.19**	-.22**	.07	-.20**	.20**	-.15*	.06	-.20**	.16*
I G(PP)	.01	-.06	.00	.13*	-.05	-.03	.09	.09	.15*	-.01	.38**	.17*	.29**	.05	.08
II G(app)	.03	-.06	.05	.09	.07	.06	-.16*	-.13	.28**	-.08	.21**	-.08	.07	-.14*	.19**
III REAK	.02	.08	-.01	.09	-.00	-.10	.08	-.09	-.05	.03	.13	-.08	.11	-.03	.04
IV KRAFT	-.07	-.11	-.16**	.08	.07	.08	-.11	-.13	-.07	-.04	-.10	-.14*	-.06	-.19**	.01
I V(app)	.02	-.00	-.05	.20**	.08	.12	-.13	-.22**	.02	-.13*	.15*	-.12	.12	-.24**	.18**
II V(PP)	.05	-.03	-.02	.12	-.07	.04	-.10	-.14*	-.03	-.10	.19**	-.07	.15	-.12	.10
I-VII	.02	-.08	-.05	.23**	.01	.07	-.14*	-.20**	.07	-.14*	.26**	-.11	.16*	-.20**	.17*
II I(SCHN)	.02	-.05	-.07	.20**	.01	.07	-.14*	-.21**	-.00	-.14*	.17*	-.15*	.11	-.21**	.14
II I(GEN)	.03	-.08	.03	.15*	.01	.02	-.03	-.02	.27**	-.05	.38**	.06	.24**	-.05	.17*

* = signifikant auf 5%-Niveau

** = signifikant auf 1%-Niveau

Als allgemeine Tendenz der Bezugscharakteristik motorischer Leistung zu Persönlichkeitsdimensionen läßt sich herausstellen, daß sowohl die durch die Schüler selbst vorgenommene Persönlichkeits-/Motivationsbeurteilung als auch die von den Lehrern abgegebene Persönlichkeits- und Einstellungsbeurteilung kaum in Verbindung mit der vorhandenen Varianz der Leistung in sensomotorischen Aufgaben zu bringen ist. Sie scheiden damit als potentielle Bedingungsvariablen motorischer Leistung weitgehend aus. Motorische Leistung ist - so scheint es - nicht persönlichkeitsdeterminiert. Auch die Ergebnisse von Korrelationsanalysen bei Einzeltests (keine relevanten Korrelationen) als auch die kanonische Korrelation zwischen Motorik- und objektiv an den Schülern erhobenen Persönlichkeitsmaßen (eine mit $r=.25$ nur schwach signifikante Wurzel ($p=.0527$)) sprechen für relativ eigenständige Bereiche.

Die Persönlichkeits-/Einstellungsbeurteilung der Schüler durch die Lehrer (besonders die HOFER-Dimension Di "Diszipliniertheit" und negativ EM "Empfindsamkeit") scheinen noch am meisten mit motorischer Leistung in Zusammenhang zu stehen. Besonders eindrucksvoll im Sinne der Erwartung und der bestehenden schulischen Realität sind die höchsten Korrelationen des Faktors "Genauigkeit bei Papier- und Schreibstift-Aufgaben" mit den beiden allgemeinen Einschätzungsdimensionen des Lehrers "Diszipliniertheit" und "Normenkonformität".

Bemerkenswert ist ferner, daß Kinder, die vom Lehrer als ängstlich und mißerfolgsmotiviert geschildert werden, in ihrer objektiv feststellbaren motorischen Leistungsfähigkeit im Sinne von zumindest teilweiser motorischer Devianz geringere sensomotorische Leistungen erbringen.

Hier spiegelt sich das konventionelle Verständnis des Lehrers im Sinne von Halo-Effekten wider: Kinder mit geringerer Ängstlichkeit, größerer Leistungsmotivation sind zumindest in Teilaspekten motorischer Leistung gleichzeitig auch die besseren.

Allerdings geht aus dieser Beziehung nicht hervor, ob nicht gerade die angstfreieren, leistungsmotivierteren Kinder in der Tat mehr produktivere und kompetentere Motorik-Leistung erbringen. Zur Beantwortung dieser Frage müssen die Ergebnisse der objektiven Persönlichkeitstests herangezogen werden. Bei den objektiven, vom Schüler selbst ausgefüllten Persönlichkeitstests, scheint sich noch am ehesten die Extraversionsdimension mit motorischer Leistungsfähigkeit zu verbinden. Schüler mit Freude an der Gesellschaft anderer, Bedürfnis und Fähigkeit zu regem Kontakt mit anderen Menschen, Erlebnisdrang, Unternehmungslust und Unbeschwertheit sind demnach zumindest in Teilbereichen ihrer motorischen Leistungsfähigkeit überlegen. Dies steht auch mit der dem Schüler vom Lehrer zuerkannten Kontaktfähigkeit gut in Einklang. Dagegen fallen die anderen ebenfalls mit objektiven Persönlichkeitstests gemessenen Beurteilungskomplexe "Neurotizismus" und "Leistungsmotivation" in ihrer Bedeutsamkeit zurück: Weder ängstliche, emotional verstimmbare, empfindliche und unruhige Kinder zeigen nach diesen Ergebnissen eine geringe motorische Leistung, noch weisen die leistungsmotivierten Kinder eine hohe motorische Leistungsfähigkeit auf.

Von großer praktischer wie theoretischer Bedeutung ist weiterhin das Ergebnis, daß Angst weder die quantitative Dimension motorischen Verhaltens beeinflußt noch einen signifikanten Einfluß für die qualitative Dimension manuell-motorischer Leistung darstellt.

Eine Erklärung für das offensichtliche Fehlen des Zusammenhangs von Angst und Motorik in der vorliegenden Untersuchung liegt, - von verfahrensspezifischen Erklärungen abgesehen - in dem Ausmaß, in dem situativ-induzierte Angst oder allgemeine Angst in der Testsituation in einer emotional warmen und insgesamt als gelöst erlebten Atmosphäre (vgl. MLF: Fragebogen zur Testmotivation) zum Tragen kommen konnte. Unter diesem Aspekt ist das Problem des Zusammenhangs von Angst und Motorik mehr als didaktisches, als Vermittlungsproblem mitzudenken, denn als praktisches, für Voraussage und Diagnostik wichtiges Element einzubeziehen.

Zusammenfassung:

Unabhängig von Selbst- und Fremdbeurteilung scheinen die herangezogenen Persönlichkeitsdimensionen sich als eigenständiger Bereich zu erweisen, der mit Leistungen im hand-motorischen Bereich nur in geringem Maße korrespondiert.

Als differenzierend in der Beziehung von Persönlichkeits- und Motorikmaßen läßt sich jedoch beim Vergleich der Lehrer-einschätzung und der mit objektiven Persönlichkeitstests gemessenen Persönlichkeitsdimensionen zweierlei herausstellen:

Erstens ist eine auf offensichtlich implizit-persönlichkeitstheoretischer Basis vom Lehrer vorgenommene und den Schülern zugestandene Überschätzung des Einflusses von Persönlichkeitsbereichen wie Angst und Leistungsmotivation auf Teilbereiche ihrer motorischen Leistung festzustellen.

Hinzu kommt zweitens, daß eine Beziehung von motorischem Leistungsstand des Schülers mit dem Einschätzverhalten des Lehrers bezüglich allgemeiner Dimensionen des Schülerverhaltens wie "Diszipliniertheit", "Bescheidene Zurückhaltung" und "Empfindsamkeit" nachgewiesen werden kann.

Zwar kann die herausgefundene Beziehungsstruktur nichts Endgültiges darüber aussagen, ob angstfreiere, leistungsorientiertere, emotional robustere usw. Schüler im Einzelfall nicht auch tatsächlich in ihrer motorischen Leistung besser sind. Die festgestellten Einschätzungsproportionen sind jedoch dazu angetan - um eine Formulierung von PROBST u.a. (1978, S. 241) für diese häufig in anderem Zusammenhang nachgewiesene Beziehung aufzugreifen -, "das dialektische Verhältnis von vorgefundenen zu hergestellten Schülermerkmalen weiterhin in der bestehenden Richtung zu stabilisieren und auszuformen"

5.2.4. Motorische Leistungsfähigkeit und Schulleistung (Noten)

Es ist zu erwarten, daß durch den Einsatz von motorischen Daten die Schätzung des Schulerfolges zwar nur unwesentlich verbessert werden kann, der Einblick in das Bedingungsgefüge des Schulerfolges jedoch differenzierter wird.

Tab. 27 zeigt die Analyse des Schulerfolges (so wie er durch die Schulnoten erfaßt wird) auf der Grundlage objektiver motorischer Leistungsdiagnose.

Tab.27 : Motorische Leistungsfähigkeit und Schulleistung
(Noten)

		N O T E N															
		N =	301	301	301	301	304	327	327	295	327	299	101	70	195	295	327
MOTORIK- FAKTOREN		BETRAGEN	FLEIß	AUFMERKSAMKEIT	ORDNUNG	RELIGION	DEUTSCH m.	DEUTSCH schr.	ERDKUNDE	RECHNEN	KUNST	WERKEN	NADELARBEIT	MUSIK	SPORT	HANDSCHRIFT	
I	MAN	.05	-.07	-.15**	.01	-.14*	-.18**	-.06	-.14*	-.10	-.22**	-.11	-.18	-.06	-.32**	-.04	
II	G(PP)	-.26**	-.26**	-.22**	-.34**	-.11	-.20**	-.31**	-.18**	-.22**	-.27**	-.25*	-.08	-.21**	-.06	-.33**	
III	G(app)	-.11	-.06	-.14*	-.03	-.13*	-.15**	-.06	-.05	-.05	-.11	.05	-.27*	-.08	-.15**	-.03	
IV	REAK	-.03	-.19**	-.14*	-.02	-.18**	-.10	-.12*	-.09	-.09	-.14*	-.08	-.16	-.11	-.21**	-.11*	
V	KRAFT	.19**	.13*	.08	.25**	-.02	.00	.10	.07	.05	.05	.19	-.03	.08	-.15**	.14*	
VI	V(app)	.01	-.03	-.10	.03	-.09	-.18**	-.07	-.05	-.01	-.15**	-.09	-.02	-.14	-.19**	.00	
VII	V(PP)	-.05	-.09	-.17**	-.05	-.08	-.19**	-.08	-.12*	-.04	-.20**	-.10	-.05	-.10	-.23**	-.11	
Σ I-VII		-.04	-.12*	-.19**	-.04	-.16**	-.24**	-.13*	-.14*	-.11	-.24**	-.11	-.21	-.13	-.31**	-.07	
FA	I(SCHN)	.03	-.07	-.14*	.04	-.13*	-.19**	-.07	-.10	-.06	-.19**	-.07	-.13	-.09	-.30**	-.00	
FA	II(GEN)	-.25**	-.23**	-.25**	-.27**	-.16**	-.24**	-.26**	-.17**	-.19**	-.26**	-.19	-.22	-.21**	-.14*	-.26**	

* = signifikant auf 5%-Niveau

** = signifikant auf 1%-Niveau

Allgemein bestehen geringe, in Einzelfällen auch hochsignifikante Beziehungen zwischen manuell-motorischen Indikatoren und Maßen der schulischen Leistungsbewertung. Zwei Tendenzen treten in den Vordergrund:

1. Die Anzahl der beteiligten motorischen Faktoren wandelt sich in Abhängigkeit vom Schulfach (Im Fach "Sport" sind es sechs von sieben primären Motorikfaktoren, im Fach "Handschrift" nur drei Motorikfaktoren, die mit selbständigen Anteilen an der Aufklärung des Schülerfolges mitwirken).
2. Die Bedeutsamkeit der einzelnen motorischen Fertigkeiten verlagert sich bei den einzelnen Schulfächern (So tritt erwartungsgemäß die Genauigkeit im Umgang mit Papier und Schreibstift in enge Beziehung zur Handschrift, nicht aber zur Sportnote).

Der Faktor II ("Paper-pencil Genauigkeit") scheint in Verbindung mit dem Faktor IV ("Reaktion") und dem Faktor I ("Manipulation von Objekten") eine zentrale Rolle innerhalb der motorischen Fertigkeitsmaße in ihrer Beziehung zur Schulleistung einzunehmen: Sie stehen mit 12 bzw. 7 bzw. 15 Noten in hochsignifikanter Beziehung.

Fast in gleicher Weise über ausgeprägte Beziehungen zur schulischen Leistungsbewertung verfügt der zweite Paper-pencil Faktor, der den schnellen Umgang mit Papier und Schreibstift umfaßt.

Die Ergebnisse deuten somit einen engen Zusammenhang zwischen Schulleistung und Motorik insofern an, als "*schulnahe*" motorische Leistung (Umgang mit Paper-pencil Tests, Reaktions- und Manipulationsaufgaben) mit der Schulleistung höher korreliert als "*schulferne*". Bei den "schulfernen" Motorikmaßen zeigen sich nur noch sporadisch einige signifikante Korrelationen. Sie sind nicht konsistent oder zahlreich genug, um weitergehende Überlegungen anzustellen.

Welchen Einfluß das Bewegungsrepertoire der Hand auf die schulische Leistungsbeurteilung nimmt, mögen einige wenige Beispiele verdeutlichen:

Für das Fach "Handschrift" gilt, daß erwartungsgemäß vor allem Leistungen in bezug auf den *sorgfältigen* und *genauen* Umgang mit Papier und Schreibstift und in geringerem Maße

Schnelligkeitsfaktoren Berücksichtigung finden. Im Fach "Sport" ist erwartungsgemäß in erster Linie neben allgemeinen Schnelligkeits- und Reaktionsfaktoren die Manipulation von Objekten wichtig und weniger der genaue, sorgfältige Umgang mit dem Schreibstift von Bedeutung. In die Führungsnoten schließlich gehen insbesondere Aufmerksamkeits- und Genauigkeitsfaktoren in die Bewertung ein. So wird z.B. mit der Ordnungsnote indirekt - übrigens im gleichen Ausmaß wie bei der Handschriftnote und der schriftlichen (!) Deutschnote - die Genauigkeit im Umgang mit dem Schreibstift zensiert.

Wichtige stützende Informationen über die Enge des Zusammenhangs zwischen den beiden Variablengruppen "Schulleistung" und "Manuelle Operationen" liefert die kanonische Korrelationsanalyse. Auch hier weisen die durchgeführten Signifikanztests bei zwei signifikanten Wurzeln und einer als relevant zu bezeichnenden kanonischen Korrelation von $r=.32$ auf einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Schulerfolg und Handkontrolltätigkeiten für die Population der Grundschüler hin.

Insgesamt lassen diese Ergebnisse den trivialen Zusammenhang vermuten, daß Kinder mit höherer motorischer Leistungsfähigkeit, insbesondere Genauigkeit im Umgang mit dem Schreibstift, besser auf die Schulanforderungen vorgebildet sind und später auch besseren Schulerfolg aufweisen werden als Kinder mit geringeren manuell-motorischen Leistungsvoraussetzungen und -möglichkeiten.

5.2.5. Motorische Leistungsfähigkeit und ihre Einschätzung durch Selbst- und Fremdurteil (Lehrer)

Mit der Verwendung von subjektiven Eindrucksurteilen über Handgeschicklichkeit stellt sich die Frage, ob diese relativ kompakten und einfach erhebbaren Prädiktoren eine ausreichend valide Voraussage objektiver Motorikleistungen darstellen.

Hierzu wurde die Quantifizierung des subjektiven Eindrucksurteils über Handgeschicklichkeit im Selbst- und Fremdurteil sowie die Beurteilung des motivationalen Aufforderungscharakters der eben beendeten Testsituation mit den objektiven motorischen Leistungswerten, zunächst repräsentiert durch die entsprechenden Faktorenwerte, später durch einzelne motorische Verfahren, in Beziehung gesetzt.

Tab.28 : Motorische Leistungsfähigkeit und Einschätzung der (habituellen und aktuellen) Leistung durch Selbst- und Fremdurteil (Lehrer) (N=259; Spalte2 N=214)

MOTORIK-FAKTOREN	Selbst- und Fremdeinschätzung motorischer Leistungsfähigkeit								
	HGS-S	HGS-L	E W L			M L F			
	ALLG.-HAND.-GE.S	ALLG.-HAND.-GE.L	I GEKÖNNTE MOTORIK (GM)	II MOTORIK NEUROT. (ESM)	III ARBEITS- STIL(MS)	MOTIVAT. TESTANREIZ	ANSTRENGUNGS- BEREITSCHAFT	SCHWIERIGKEITS- ANSPRUCH	ALTERS- VERGLEICH
I MAN	-.09	.23**	.07	-.16*	.15*	.06	.16*	.02	-.14*
II G(PP)	-.00	.28**	.00	-.14*	.04	.13*	-.03	.02	-.09
III G(app)	-.06	.11	-.03	-.09	-.06	.10	.01	.11	-.10
IV REAK	.06	-.02	.10	-.14*	.14*	.05	.15*	-.04	-.12
V KRAFT	.07	-.06	.16**	-.01	-.01	.01	.23**	.06	.07
VI V(app)	-.05	.06	.08	-.08	.07	.01	.01	.06	-.02
VII V(PP)	-.02	.16*	.04	-.07	.14*	.01	-.01	-.04	-.09
ΣI-VII	-.04	.19**	.10	-.17**	.13*	.09	.12	.04	-.13*
FA I(SCHN)	-.03	.13	.12	-.13*	.15*	.04	.14*	.02	-.10
FA II(GEN)	-.04	.25**	-.01	-.16**	-.00	.16*	-.02	.08	-.13*

* = signifikant auf 5%-Niveau

** = signifikant auf 1%-Niveau

Wie sehen nun erstens diese Schüler sich selbst bezüglich ihrer Handgeschicklichkeit und zweitens: welche implizite Handgeschicklichkeits-Theorie vertreten sie bzw. ihre Lehrer? Die Diskrepanzen zwischen der Einschätzung der allgemeinen Handgeschicklichkeitsleistung bei sensomotorischen Tätigkeiten in der Selbstbeurteilung der Kinder und der tatsächlich erbrachten motorischen Leistung weisen auf ein offensichtlich unrealistisches Selbstbild in der motorischen Leistungseinschätzung hin: Kinder mit objektiv geringen Geschicklichkeitsleistungen bezeichnen sich vorwiegend als "geschickt" oder "sehr geschickt", während Kinder mit großen manipulativen Fertigkeiten sich selbst eher als "ungeschickt" oder gar "sehr ungeschickt" sehen. Die Handgeschicklichkeitseinstufung des Schülers durch den Lehrer dagegen zeigt eine realistischere Korrespondenz zur objektiv erzielten Motorikleistung: immerhin korrespondieren 3 von 7 Faktoren positiv mit dem Lehrerurteil.

Die Art und Höhe der gefundenen Beziehung läßt weiterhin einen interessanten Rückschluß über das bei Lehrern und Schülern auftretende Stereotyp "Handgeschicklichkeit" zu. Während sich in der Schüler selbstbeurteilung keine signifikante Beziehung mit dem Beurteilungsgegenstand zeigt, tritt in der impliziten Handgeschicklichkeits-Theorie des Lehrers wie bei den Noten eine starke Anlehnung an schulnahes motorisches Tätigkeits- und Fähigkeitsniveau in den Vordergrund. Demnach stuft der Lehrer zwar insgesamt angemessener die motorische Leistung des Schülers ein als dieser selbst, richtet aber seine Beurteilungen, indem er andere wichtige Aspekte vernachlässigt, stark an schulischen Genauigkeits- und Geschwindigkeitsnormen, besonders dem sauberen und schnellen Umgang mit Papier und Schreibstift, aus.

Betrachtet man über die Vorstellung von der allgemeinen Handgeschicklichkeit hinaus differenziert die Vorstellungsstruktur und Sichtweite der Schüler von Handgeschicklichkeit, dann orientiert sich ihre Vorstellung von eigener motorischer Leistungs- und Begabungszuschreibung ausschließ-

lich - und man muß dies unter entwicklungspsychologischen Aspekten bewerten - an Aspekten der Handkraft. Fehlerfreie und allgemein gelungene Koordinationsleistungen treten demgegenüber im Zusammenhang mit der Handgeschicklichkeitsbeurteilung zurück.

Herabgesetzte Frustrationstoleranz und hohe Irritierbarkeit bei manuell-motorischen Aufgabenanforderungen werden noch am ehesten mit Genauigkeitsleistungen in Verbindung gebracht und die Beurteilung von manuell-motorischem Arbeitsverhalten wird offensichtlich von der jeweiligen Schnelligkeitsleistung bei motorischen Aufgaben vorrangig bestimmt.

Die Einschätzung des aktuell erreichten manuell-motorischen Leistungsergebnisses bei sensomotorischen Aufgaben sowie der erlebte motivationale Reizcharakter in der Testsituation stehen mit der objektiven motorischen Leistungsfähigkeit erwartungsgemäß in Teilbereichen in Verbindung. So beeinflußt die motivierende Gestaltung der Testgeräte und das Interesse bzw. der Spaß bei der Durchführung der Aufgaben besonders das *Fehlerverhalten* bei Papier- und Schreibstift-Aufgaben (ein wichtiges "didaktisches" Ergebnis).

"Anstrengungsbereitschaft" in der Testsituation äußert sich erwartungsgemäß bei Kraftaufgaben, während die Bevorzugung bzw. Ablehnung von schwierigen Bewegungsaufgaben sowie die Einschätzung der erbrachten Bewegungsleistung im Vergleich zu Alterskameraden keinen besonders wichtigen Einfluß auf die objektive Motorikleistung zu nehmen scheinen.

Kanonische Korrelationen zwischen Motorik- und ausgewählten subjektiven Leistungsmaßen (mit $r=.26$ nur eine signifikante kanonische Korrelation) verdeutlichen noch einmal die insgesamt geringe Beziehung zwischen beiden Bereichen.

Zusammenfassung:

Motorische Leistungsfähigkeit und ihre Einschätzung durch Selbst- und Fremdurteil scheinen nur gering miteinander zu korrespondieren. Schüler können sich demnach bezüglich ihrer motorischen Leistungsfähigkeit nur inadäquat einschätzen.

Lehrer können zwar die motorische Leistung ihrer Schüler besser einstufen als diese selbst, aber auch nur in geringem Maße und auf der Basis bestimmter selektiv wahrgenommener impliziter Zusammenhangsvermutungen über Handgeschicklichkeit. Die interindividuelle Dimensionalität bei der Beurteilung der Handgeschicklichkeitsleistung durch die Schüler führt mit den Dimensionen "Emotionale Steuerung der Bewegung", "Arbeitshaltung" und "Leistungseinschätzung" zu drei unterscheidbaren Beurteilungsfaktoren, die verschiedene "Sichtweisen" von Handgeschicklichkeit repräsentieren, und sich mit unterschiedlichen Anteilen in den objektiv ermittelten Motorikmaßen verankern lassen.

Spezifische situative Bedingungsvariablen der Testsituation sprechen für die Wirksamkeit spezieller Anregungen durch motivierende Testgeräte und -aufgaben und spezielle Merkmale der Arbeitssituation.

5.2.6. Motorik und die sozialen Variablen

Bedingungen des sozio-kulturellen Hintergrundes - im weitesten Sinn als Umweltstimulation zu fassen - stellen in heute relevanten sensomotorischen Handlungs- und Verhaltensmodellen (vgl. v. WEIZSÄCKER, 1973; HACKER, 1973; UNGERER, 1973; VOLPERT, 1971; SCHILLING, 1975a) nichttrennbare Anteile jedes sensomotorischen Lern- und Verhaltensprozesses dar. Einer Aufteilung der sozialen Variablengruppe in "Sozialer Status", "Familiäre Erziehungsbedingungen" und "angebotene Anregungen zur Erweiterung motorischer Erfahrung ("sensomotorisches Reizangebot")" kommt daher bei der Untersuchung von motorischen Lernverläufen und besonders bei der Bestimmung von Lernbarrieren eine besondere Bedeutung zu.

Tab.29 : Motorische Leistungsfähigkeit und sozialer Status, Erziehungseinstellung der Eltern und Freizeitaktivitäten.

(Spalte 1: N=327; sonst: N=259)

MOTORIK- FAKTOREN	SCHICHT- INDEX	Umweltstimulation													
		SOS	U S			H G S							H M A		
			I	II	III	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III
HILFE STOLZ	STRAFE DIRIGISMUS	BASTEL VORBILD	MALEN ZEICHNEN	SPORT- SPIELE	BASTELN	GE.-SPIELE	HAUSHALT	WERKEN	HANDARBEITEN	HANDARBEITEN HAUSHALT	BASTELN WERKEN	FEINMOTOR- GE.-SPIELE			
I MAN	.15**	.05	-.11	.00	-.05	-.03	-.00	-.02	.04	-.07	.21**	.13*	-.03	.00	
II G(PP)	.09	.13*	-.05	.05	.18**	-.08	.13*	.08	.08	-.12*	.14*	.12*	-.16*	-.03	
III G(app)	.04	.02	-.04	-.09	-.10	-.06	-.08	-.03	.06	-.08	.08	.05	-.07	-.03	
IV REAK	.16**	.03	.03	-.03	.01	-.05	.06	.06	.04	-.00	.12	.08	-.02	.08	
V KRAFT	.07	-.13*	.01	-.13*	-.23**	.23**	-.19**	.02	-.15*	.12*	-.11	-.23**	.13*	-.14*	
VI V(app)	.05	.04	-.08	-.02	-.04	-.07	-.03	.01	-.02	-.03	.12	.05	-.03	-.04	
VII V(PP)	.23**	.04	-.06	-.02	.02	-.04	.04	.01	.02	-.04	.16**	.15*	-.03	.04	
Σ I-VII	.19**	.05	-.10	-.05	-.04	-.04	-.01	.02	.02	-.06	.20**	.11	-.06	-.02	
FA I(SCHN)	.18**	.02	-.09	-.05	-.07	-.01	-.02	.01	-.01	-.02	.17**	.08	-.01	-.01	
FA II(GEN)	.09	.11	-.06	-.02	.06	-.09	.05	.04	.10	-.15*	.15*	.12	-.15*	-.04	

* = signifikant auf 5%-Niveau

** = signifikant auf 1%-Niveau

Die Beziehung zwischen sozioökonomischem Status der Eltern (gemessen in Schicht-Indices) und Motorikleistungen der Kinder zeigen sich bei drei Faktoren deutlich. D.h. offensichtlich, daß motorische Fertigkeiten, wie sie in den untersuchten Tätigkeiten erfaßt wurden, mit der Höhe des sozioökonomischen Status zunehmen, oder anders ausgedrückt: Kinder von Angehörigen der Berufsgruppen, die im Statusaufbau ganz oben liegen, zeigen häufiger bessere Leistungen als Kinder aus niedriger sozialer Schicht. Soziale Schichtzugehörigkeit erweist sich somit für die Motorikleistung der Kinder als vermutlich ebenso gewichtiger Faktor wie die sog. Intelligenz oder bestimmte Merkmale aus dem Konzentrations- oder Persönlichkeitsbereich.

Die Bedeutung der Kenntnis von Sozialisationsbedingungen in bezug auf die Motorikleistung zeigt sich weiterhin über die Korrelationen mit motorischen Einzeltests. Sie zeigen an, daß mit steigender Sozialschichtzugehörigkeit insbesondere *schulnahe* sensomotorische Fertigkeiten besser ausgeführt werden.

Von den 26 eingesetzten sensomotorischen Testverfahren korrelieren 9, nämlich Straße (.25), Ampel (.24), Schneemann A-F (.24) u. F% (-.16), Hampelmann kl. (.20), Hampelmann gr. (.21), Labyrinth A-F (.19), Hole-Test (-.18), Reaktion jumb (-.17) und Reaktion discrim (-.15), also 5 Papier- und Schreibstift-Tests, hochsignifikant und weitere 20 Leistungsmaße signifikant mit sozialer Schichtzugehörigkeit.

Ein weiterer Beleg für die Existenz sozialbedingter sensomotorischer Verhaltensdiskrepanzen zeigt sich bei der Bildung von Extremgruppen sozialer Schichtzugehörigkeit aus der 327 Kinder umfassenden Gesamtgruppe mit Angaben zum Sozialstatus. Tab. 30 enthält die signifikanten Mittelwertsdifferenzen in den Motorikfaktoren für die zwei sozioökonomischen Gruppen G1: "Unterschicht" (Schichtindex ≤ 2) und G2 "Oberschicht" (Schichtindex ≥ 4), die geschlechts- und altersparallel sind.

Die von uns untersuchten schichtniedrigen Kinder unterscheiden sich von der Tendenz her in *allen* durch die Untersuchung erfaßten Aspekten, statistisch bedeutsam im Mittel jedoch in *drei* von sieben Faktoren von der schichthohen Population. Sie stellen damit vom motorischen Verhalten her stark disprepanante Gruppen dar.

Den höchsten Trennbeitrag zwischen den milieuextremen Gruppen liefert dabei der Faktor VII. Offensichtlich sind Kinder aus der Unterschicht Oberschichtkindern am meisten im schnellen, schulnahen Umgang mit Papier und Schreibstift unterlegen.

Tab. 30: Extremgruppenvergleiche durch t-Tests für alle extrahierten Motorikfaktoren zwischen OBERSCHICHTKINDERN (N=73, Schichtindex KLEINING und MOORE 4-5, $\bar{x} = 4,66$) und UNTERSCHICHTKINDERN (N=141, Schichtindex 1-2, $\bar{x} = 1,94$).

MOTORIK- FAKTOREN		EXTREMGRUPPEN					
		"Unterschicht"		"Oberschicht"		t	P
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
I	MAN	49,43	10,03	53,82	8,19	-3,43**	.001
II	G(PP)	48,62	11,22	50,64	8,40	-1,48	.136
III	G(app)	50,18	9,35	51,07	9,73	-0,65	.526
IV	REAK	48,60	10,20	52,74	10,82	-2,76**	.006
V	KRAFT	49,35	9,75	51,10	10,09	-1,23	.213
VI	V(app)	49,79	10,42	50,90	8,77	-0,78	.559
VII	V(PP)	48,57	9,79	54,03	8,20	-4,31***	.000
Σ I-VII		49,01	9,58	53,68	8,20	-3,55***	.001
FA	I(SCHN)	49,06	9,91	53,71	8,18	-3,67***	.001
FA	II(GEN)	49,36	9,75	51,56	8,82	-1,39	.161

Nachdem die Suche nach sozialisationsbedingten Unterschieden in den motorischen Faktoren erfolgreich war, ist es jetzt von Interesse, sich den spezifischen Aufgaben zuzuwenden, die für diese Unterschiede verantwortlich sind. Geordnet nach der Höhe des t-Werts und damit nach ihrer Bedeutsamkeit für die Trennung der beiden Gruppen zeigt sich in Tab.31, daß Unterschichtkinder in allen Reaktionsaufgaben und vor allem bei vielen Schnelligkeitsaufgaben schlechter abschneiden, dazu bei einigen Genauigkeitsmaßen, insbesondere bei Aufgaben, die das kontrollierte Nachfahren von Linien beinhalten.

Keine signifikanten Differenzen zeigen sich dagegen in der von uns untersuchten Gruppe verschiedener sozialer Herkunft in der Grobmotorik, in der auf motorische Aufgaben bezogenen Leistungsmotivation und in der Einstufung der eigenen Handgeschicklichkeitsfähigkeit.

Tab.31 : Extremgruppenvergleiche durch t-Tests für alle signifikant trennenden Motoriktests zwischen OBERSCHICHTkindern (N=73) und UNTERSCHICHTKINDERN (N=141), geordnet nach der Höhe des t-Wertes.

			E X T R E M G R U P P E N					
			"Unterschicht" (N=73)		"Oberschicht" (N=141)		t	P
Nr.	Variablen		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		
13	Ampe1	A	30,60	8,76	36,52	7,03	-5,08***	.000
22	Straße	A	11,20	2,05	12,73	2,23	-5,02***	.000
5	Schneem.	A-F	174,68	40,53	196,00	33,09	-4,13***	.000
3	Labyrinth	A-F	82,86	21,22	94,45	18,90	-3,93***	.000
28	Σ Hole	F	43,72	36,95	27,40	26,05	3,75***	.001
7	Hampelm.kl.	A-F	147,81	29,79	161,33	24,43	-3,55***	.001
11	Hampelm.gr.	A	46,16	8,41	50,36	8,87	-3,40***	.001
33	R jumb	Z	67,94	15,95	61,36	16,75	2,82**	.001
6	Schneem.	F%	143,54	135,10	101,77	85,09	2,76**	.006
18	Pfau	A	29,72	4,50	31,42	4,05	-2,71**	.007
19	Igel	A	17,23	3,09	18,45	3,35	-2,66**	.008
1	Kamel	A-F	58,02	16,54	64,34	17,75	-2,59*	.010
41	Dynam.Tremor	F%	76,23	25,07	66,78	26,63	2,56*	.011
15	Clown vers.	A	40,43	5,28	42,03	3,80	-2,55*	.011
34	R discr.	Z	82,70	21,90	75,53	19,26	2,46*	.014
12	Zug	A	110,93	19,88	117,51	16,63	-2,44*	.015
2	Kamel	F%	267,78	153,24	218,05	131,10	2,36*	.018
9	Huhn	A-F	103,23	14,66	107,89	13,07	-2,28*	.022
32	R einf.	Z	57,26	15,29	51,88	18,89	2,10*	.035
31	KD	F	148,44	54,08	133,81	45,98	1,97*	.047

Interessanterweise lassen sich auch keine Differenzen im Lernmaß bei Kraftdosierungs- und Reaktionsaufgaben feststellen (erste 5 gegen letzte 5 Versuche), obwohl sich in der Leistungshöhe Unterschiede zeigen.

Für die Wichtigkeit der Kenntnis von Sozialisationsbedingungen spricht vor allem der Befund, daß bei signifikanten Leistungsdifferenzen zwischen Kindern aus gehobeneren und niedrigeren sozialen Schichten die Oberschichtkinder in *allen* sensomotorischen Aufgaben größere Erfolge aufweisen. Diese Differenzen - bei 19 von 41 erhobenen Leistungsmaßen treten sie auf - sprechen eine deutliche Sprache.

Haben wir uns bisher mit dem soziologischen Beeinflussungsfaktor "Schicht" bzw. "Klasse" beschäftigt, sollen als weiteres zur Erhellung des Sachverhaltes mit den Variablen "Erziehungsstil" und "Freizeitaktivitäten" mehr psychologische Umweltfaktoren eingeführt werden. Nach den korrelativ-statistischen Ergebnissen (vgl. Tab.30) zeigt sich insgesamt, daß sie als Einzelmaße nur einen geringen Erklärungswert für den Gegenstandsbereich Motorik besitzen. Lediglich der Faktor "Genauigkeit bei Papier-Schreibstift Aufgaben" und die Kraftdimension stehen mit der Schicht-Variablen in vergleichbarem, z.T. hochsignifikanten Zusammenhang mit Variablen des Erziehungsstils und Freizeitaktivitäten.

Wieder in zwei Extremgruppen nach dem Beruf der Eltern aufgeteilt, zeigt sich erwartungsgemäß, daß die sozial niedrigere Gruppe der Unterschichtkinder mehr Strafe und strikte Dirigismus bei sensomotorischen Lösungsversuchen erhält als die Oberschichtgruppe.

Gleichzeitig zeigt ein Vergleich der schichtniedrigeren mit den schichtniedrigeren Schülern, daß die Letzteren vermehrt mit physischer und psychischer Labilität und gesteigerter Angst vor sensomotorischen Aufgaben reagieren. Sie versuchen dennoch durch die Auswahl derselben Aufgabenschwierigkeit einem vergleichbaren Arbeitsstil wie die schichthöhere Gruppe, Leistungen und Angst bei der Erledigung sensomotorischer Aufgaben in den Griff zu bekommen. Hier zeigt sich ein deutlicher empirischer Hinweis für die motorische Retardierung - zumindest gemessen an Mittelschichtnormen - von soziokulturell benachteiligten Kindern und für die Notwendigkeit, bei der Erfassung sensomotorischer Leistung künftig mehr "über die Relevanz dessen, was abgefragt werden soll" (DAU 1974, S. 85) zu reflektieren.

Im ganzen zeigen die zu den Umweltstimulationsmaßen zusammengefaßten Maße des Erziehungsstils und der Freizeitaktivitäten mit .39 und .34 zwei hochsignifikante kanonische Korrelationen und verdeutlichen damit neben der Schichtvariable ihren Erklärungswert für Leistungen im Handgeschicklichkeitsbereich. (

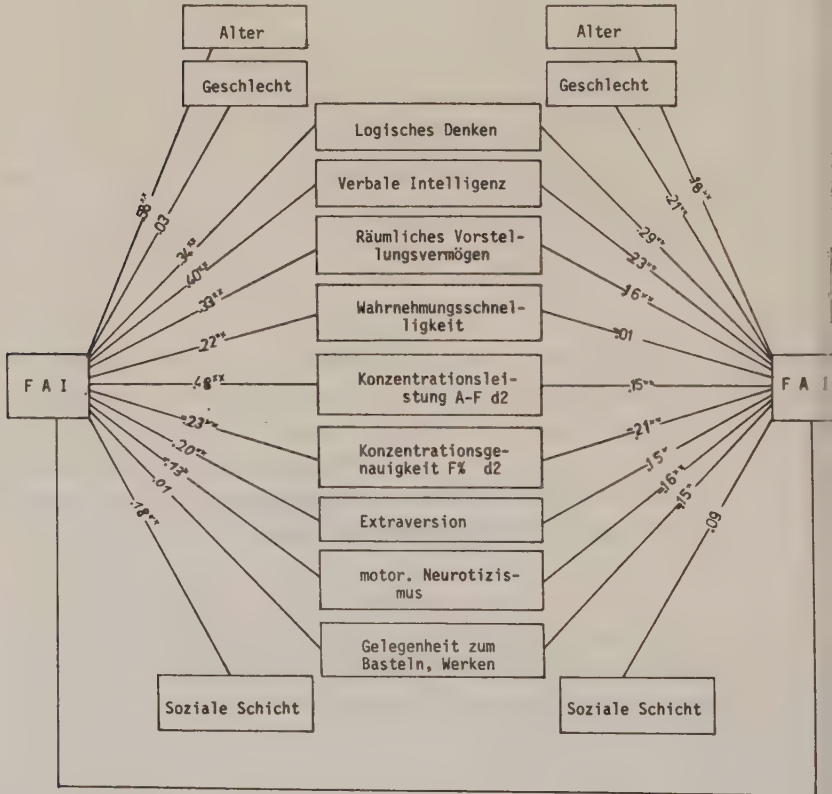
Zusammenfassend kann trotz der gedrängten Befunddarstellung und der aufgrund der ^{durch das}komplexe Zusammenwirken verschiedener Umweltfaktoren erschwerten Interpretation von Zusammenhängen zwischen Motorikleistung und sozioökonomischen Faktoren ausgegangen werden. Eine Wirkung schichtspezifischer Sozialisationsformen in eindeutiger Richtung auf die motorische Leistung kann nach diesen Ergebnissen angenommen werden. Zwar müssen die Kriterien bei der zugrunde gelegten Sozialklassifikation und die verflochtene Beziehung der Variablen insgesamt genügend mitberücksichtigt werden. Nur zu deutlich lassen sich aber z.B. bei schichtextremen Schülergruppen sensorische Verhaltensdiskrepanzen nachweisen, die bei fast der Hälfte aller eingesetzten Leistungsmaße auftreten.

Kommt es zu sensomotorischen Verhaltensdiskrepanzen, sind die Kinder von Angehörigen der Berufsgruppen, die im Statusaufbau ganz oben liegen, *immer besser*. Nicht einmal in Kraftleistungen oder in grobmotorischen Tätigkeiten sind im Gegensatz zu noch immer herrschenden sozialromantischen Vorstellungen Unterschichtkinder besser.

5.2.7. Integrierende Betrachtung und Verknüpfung der wesentlichen Bereiche

Um die komplexen Zusammenhänge zwischen den Motorikbereichen auf der einen und den intellektuellen Leistungen einschließlich der Sprachleistung, dem Persönlichkeitsbereich, der nahen Lernumwelt und den Personparametern auf der anderen Seite besser abschätzen zu können, werden die bisherigen Ergebnisse neu gruppiert und neue simultane Analysen zur Aufklärung der Struktur der Zusammenhänge und der Höhe der Beziehungen gerechnet. Eine erste Übersicht über bisher erhaltene Teilergebnisse zeigt Abb. 2 :

Abb. 2: Einzelne Korrelationen von Motorikleistungen (Second order Faktor I und II) mit Merkmalen aus anderen Variablengruppen.
(Größe der Stichprobe zwischen N=258 und 362 je nach Variable)



Aus der Darstellung geht deutlich hervor, dass einzelne Variablen wie das Alter, Schichtmerkmale oder Konzentrationsvariablen im allgemeinen mit Schnelligkeitsleistungen im motorischen Bereich höher als mit Genauigkeitsleistungen korrelieren, während die Geschlechtszugehörigkeit signifikant nur mit Genauigkeitsleistungen (Mädchen sind besser) in Beziehung steht. Ferner korrelieren Intelligenztests

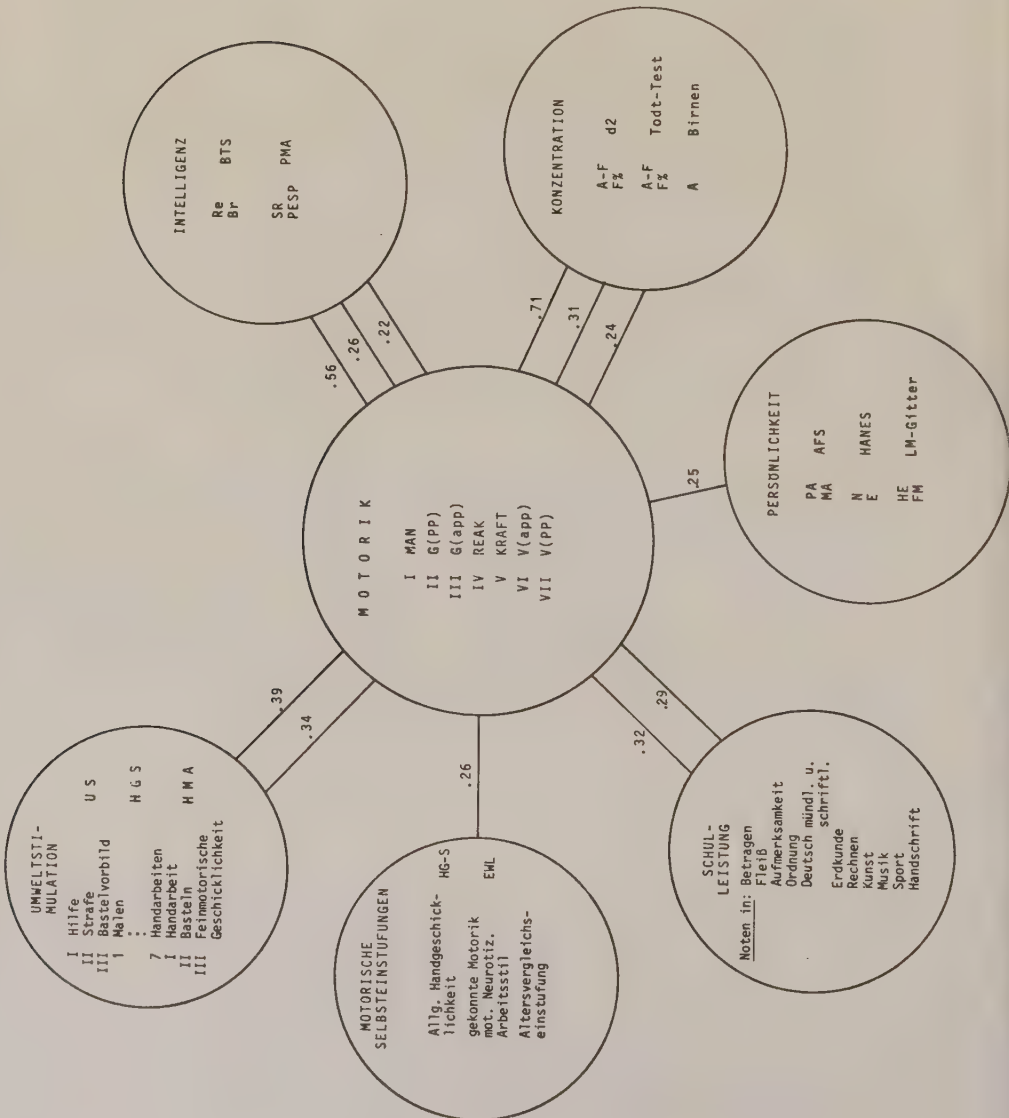
höher mit Motoriktests als dies bei Indikatoren z.B. aus dem Persönlichkeitsbereich der Fall ist.

Allerdings tragen nicht alle kognitiven Faktoren in gleichem Maße zum Motorikerfolg bei. So bestimmen verbale Fähigkeiten, Faktoren des logischen und schlußfolgernden Denkens (Reasoning) und technische Fähigkeiten (Space) den Motorikerfolg in beiden (Genauigkeits- und Geschwindigkeits-) Grundbereichen, während der Faktor Wahrnehmungsschnelligkeit (Perceptual Speed) nur mit Geschwindigkeitsleistungen in Beziehung steht.

Eine gemeinsame Zusammenstellung der Ergebnisse aller in die Analyse einbezogener Untersuchungsbereiche (der Bereich der Motorik, der Intelligenz, der Konzentration, der Persönlichkeitsmerkmale und der Umweltstimulation) enthält die nachfolgende Abbildung (Abb. 3).

Die Graphik zeigt deutlich, daß geordnet nach der Höhe der Beziehung zum Motorikbereich substantielle Zusammenhänge vor allem zum Konzentrations- und Intelligenzbereich und anschließend sofort zum Bereich der Umweltstimulationsmaße bestehen. Es kommt also nicht nur darauf an, intelligent oder konzentrationsfähig zu sein, sondern in ihrer motorischen Leistungsfähigkeit bevorteilt sind Schüler, die in bestimmten sozio-kulturellen Umweltkonstellationen leben.

Abb. 3: Kanonische Korrelationen zwischen dem Motorikbereich (repräsentiert durch 7 Primärfaktoren der Handmotorik) und 6 weiteren Bereichen.



Eine simultane Analyse speziell ausgewählter Motorik- und Intelligenzmaße unter Einschluß von Persönlichkeits- und Personparametern auf der Basis einer Faktorenanalyse enthält Tab. 32. Die Ergebnisse verdeutlichen, daß bei sensorischen Geschwindigkeitsleistungen vorwiegend konzentrationale Mengenleistungsaspekte wichtig werden (Faktor I) und bei Genauigkeitsleistungen vorwiegend konzentrationale Aspekte der Leistungsgüte und Intelligenzvariablen zum Tragen kommen (Faktor II). Der dritte Faktor stellt sich, wie bereits bei den Ergebnissen der früher berichteten Korrelationsanalysen, als relativ isolierter Bereich heraus. Hier laden mit Ausnahme der Extraversion alle anderen Persönlichkeitsmerkmale.

Insgesamt bilden die aufgezählten Determinanten im Zusammenhang mit der Analyse motorischer Leistung ein Bezugsgeflecht vielseitiger und mehrschichtiger Einflußgrößen, wobei die einzelnen Variablen in ihrem Bezugsmuster einem Variationsspielraum nach Art der spezifischen motorischen Aufgabenanforderungen ausgesetzt zu sein scheinen.

Eine Erklärung für die z.T. nur schwache Kontextabhängigkeit der Motorikleistung zu einzelnen Variablen bzw. Bereichen aus den nicht-motorischen Daten bietet der Umstand, daß die Quantifizierung von Variablen wie "Soziale Herkunft", "Intelligenz", "Persönlichkeit" usw. trotz aller Differenzierungsansätze noch zu allgemeine Meßwerte umfaßt, so daß andere wichtige, noch feiner differenzierende Leistungsvariablen hier nicht berücksichtigt werden.

Tab. 32: Varimax-rotierte Faktorenmatrix (3-Faktoren-Lösung) von 21 ausgewählten Variablen aus den Bereichen Intelligenz, Konzentration, Persönlichkeit und Motorik (Alter und Geschlecht auspartialisiert; N = 258 Grundschüler)
(Die Variablen F% im Konzentrationsbereich wurden invertiert, um sie mit den motorischen Faktorenwerten gleichzurichten).

			F A K T O R E N			h ²
			I	II	III	
B E R E I C H E	INTELLI- GENZ	Re	07	07	56	33
		BR	21	21	43	27
		SP	29	17	39	26
		PESP	44	-03	13	21
	KONZEN- TRA- TION	d2 { A-F	32	05	30	20
		F%	03	-12	49	26
		TODT { A-F	75	04	09	57
		F%	-24	03	50	31
		BIRNEN A	77	05	-26	66
		ΣANGST	-01	-80	-16	65
	PERSON- LICH- KEIT	N	00	-77	-14	61
		E	11	-09	30	11
		LM { HE	00	-43	-00	19
		FM	-02	-44	09	20
	MOTO- RIK	FI MAN	63	-03	26	47
		II G(PP)	-11	-00	41	18
		III G(app)	18	-14	32	16
		IV REAK	41	01	11	18
		V KRAFT	34	03	-01	12
		VI V(app)	50	-14	26	34
		VII V(PP)	72	00	15	54
	Varianz in % einzeln		46,13	25,74	28,13	
	kumuliert		46,13	71,87	100,00	

Eine weitere Schwierigkeit im Zusammenhang mit der Aufklärung des Motorikerfolges mit nicht-motorischen Daten besteht darin, daß die hier in relativ statischer und in Form eines Endproduktes erhobenen Daten unter dem Gesichtspunkt einer dynamischen Betrachtungsweise zu wenig den Prozeßcharakter des jeweils untersuchten Merkmals betonen. Wir erfahren dabei zwar, welche Art von Kindern mehr Motorikerfolg im Endeffekt aufweisen und welche weniger. So wissen wir, daß ältere, intelligentere, konzentrationsstärkere und Kinder höherer sozialer Schicht erfolgreicher sind. Wir wissen jedoch nicht, welche spezifischen Lernvoraussetzungen in welcher Kombination und zu welchem Zeitpunkt des Lösungsweges diese Kinder besser einsetzen (vgl. z.B. zum Problem der Lernvoraussetzungen im Zusammenhang mit dem Schulerfolg: LÜSCHENKOHL, 1978).

Spätere Untersuchungen werden sich daher auf der Basis dieser Ergebnisse primär im intensive Lernvoraussetzungsanalysen und prozeßgeleitete Lernfähigkeitsmaße im motorischen Bereich zu bemühen haben.

5.3. Gruppenspezifische Unterschiede

Im folgenden soll versucht werden, detailliertere Informationen darüber zu erhalten, in wie weit sich verschiedene Alters- und Geschlechtsgruppen in der *Höhe* ihrer motorischen Leistung voneinander unterscheiden. Aus den bisherigen Ausführungen wurde aus Abschnitt 5.1.3. deutlich, daß bei der Faktoren*struktur* motorischer Leistung alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede zu vernachlässigen waren.

Die Varianzanalyse für die Faktoren Alter und Geschlecht ergibt bei Faktor A (Alter) durchgängig und bei Faktor B (Geschlecht) in mehr als der Hälfte der Fälle (hoch-)signifikante Unterschiede für die faktorenanalytisch gewonnenen Motorik-Dimensionen. Bei der Interpretation sind keine signifikanten Wechselwirkungen zwischen Alter und Geschlecht zu berücksichtigen. Damit wird die erwartete Altersabhängigkeit vollständig und die Geschlechtsabhängigkeit manuell-motorischer Leistung für einen Großteil der manuell-motorischen Aufgaben bestätigt:

Tab. 33: Ergebnisse (F-Werte) einer zweifaktoriellen Varianzanalyse (Faktor A=Alter, Faktor B=Geschlecht) für Motorik-Dimensionen auf Primär- und Second-order-Niveau sowie für die Gesamt-Motorik-Leistung (N=362, Gesamtgruppe).

MOTORIK-Faktoren			A = Alter	B = Geschlecht	A×B
F	I	MAN	63,50 ***	7,67 **	0,93
	II	G(PP)	3,84 *	18,67 ***	0,74
	III	G(app)	30,02 ***	2,36	0,62
	IV	REAK	88,41 ***	0,16	1,69
	V	KRAFT	82,09 ***	39,80 ***	2,07
	VI	V(app)	45,99 ***	0,44	0,25
	VII	V(PP)	104,55 ***	11,36 ***	1,30
	I-VII		149,62 ***	6,12 **	0,17
	FA I(SCHN)		148,79 ***	1,77	0,60
	FA II(GEN)		18,17 ***	15,05 ***	0,71

* = signifikant auf 5%-Niveau

** = signifikant auf 1%-Niveau

*** = signifikant auf 0,1%-Niveau

Unsere Vermutung hat sich damit als richtig erwiesen, daß in der Leistungshöhe der Motorik eine Aufteilung der Stichprobe nach der Geschlechtszugehörigkeit nötig ist und auch nach den einzelnen Altersstufen getrennt werden muß.

5.3.1. Altersspezifische Unterschiede

Die Prüfung der Unterschiede zwischen den Mittelwerten der verschiedenen Altersgruppen über eine "einfaktorielle Varianzanalyse" mit anschließenden DUNCAN-Tests für simultane Mittelwertsvergleiche ergibt erhebliche Differenzen in der Höhe der sensomotorischen Leistungswerte zwischen den drei Altersstufen.

Was die Tab.³⁴ sehr klar zeigt (die Ergebnisse sind auf dem 0,1 Prozentniveau abgesichert), sind altersspezifische Effekte bei den Geschwindigkeitsleistungen zugunsten der älteren Kinder, während bei den Genauigkeitsleistungen mit zunehmendem Alter keine vergleichbaren Leistungsverbesserungen eintreten.

Neben der übergroßen Bedeutung der Geschwindigkeitsveränderung im Rahmen der Altersdifferenzierung tragen besonders Reaktions- und Manipulationsleistungen zur Trennung der Gruppen bei, aber auch Kraftleistungen sind augenscheinlich das, was ältere von jüngeren Kindern unterscheidet.

Damit wird deutlich, daß ältere Kinder sich weniger durch Genauigkeit der sensomotorischen Koordination als durch besonders schnelles, kraftvolles, abgestimmtes Arbeiten auszeichnen, während die jüngeren Kinder substantiell länger brauchen, um eine Anzahl von Materialien zu manipulieren, kraftloser sind, unter Zeitdruck langsamer und nachlassend arbeiten.

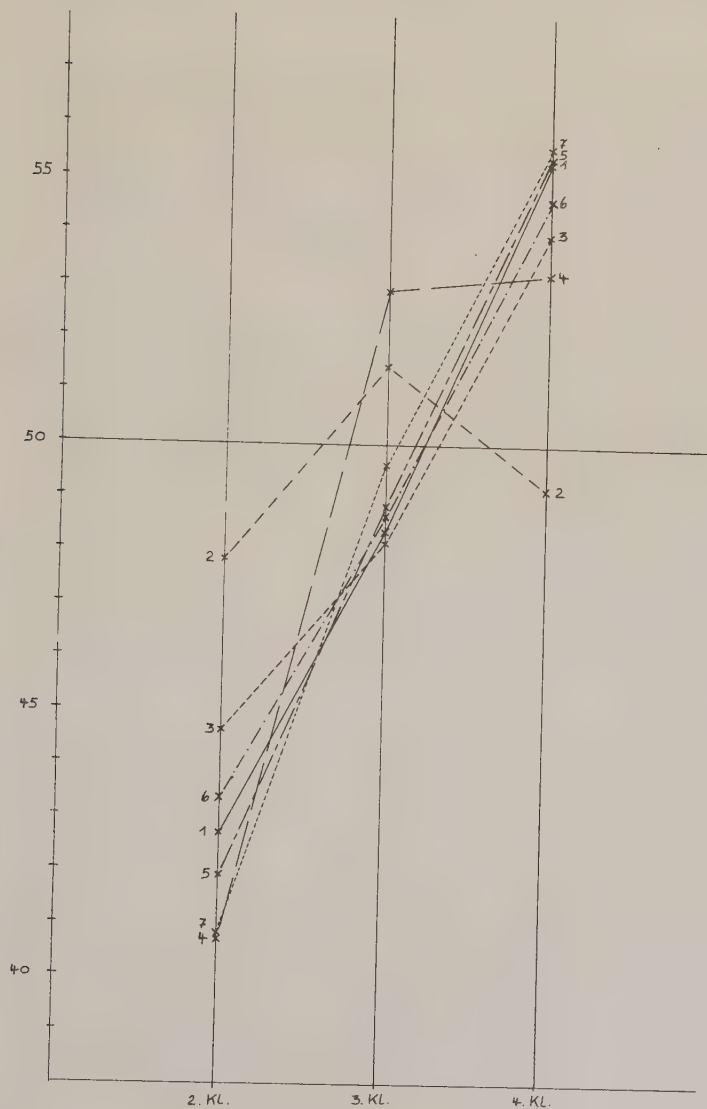
Die Ergebnisse der durch die Faktorenanalyse gewonnenen Werte sind zusammengefaßt in Tabelle³⁴ und Abbildung 4 dargestellt. Auch diese Ergebnisse bestätigen, daß Kinder

mit zunehmendem Alter fähig sind, Bewegungen viel schneller, kraftvoller etc. auszuführen. Ihre Reaktionsschnelligkeit und ihre Genauigkeit (zumindest in den Papier-Schreibstift-Bereichen, die wir untersucht haben) verändern sich aber nicht in vergleichbarem Maß signifikant. Zwar unterscheiden sich in ihrer Reaktionsschnelligkeit 10-Jährige noch signifikant von 8-Jährigen, aber schon nicht mehr von 9-Jährigen. Ähnlich ergeben sich bei bedeutsamen Unterschieden zwischen 8- und 9-Jährigen in der Genauigkeitsleistung bei 9- und 10-Jährigen schon keine Unterschiede mehr, wobei sogar das Genauigkeitsniveau der 10-Jährigen zwischen die Leistungswerte der 8- und 9-Jährigen absinkt.

Tab. 34: Einfaktorielle Varianzanalyse mit anschließenden DUNCAN-Tests zur Prüfung der Mittelwertsunterschiede (N=362, Gesamtgruppe). (Beim DUNCAN-Test wurde auf dem 5% Signifikanzniveau getestet).

MOTORIK-FAKTOREN	2. Klasse (N=103)		3. Klasse (N=114)		4. Klasse (N=145)		F	Vergleich der Klassen		
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		2-3	2-4	3-4
I MAN	42,70	8,95	48,35	8,45	55,24	8,45	65,60 ***	x	x	x
II G(PP)	47,84	9,64	51,46	9,34	49,17	10,57	3,72 *	x		
III G(app)	44,61	9,66	48,13	9,49	53,94	8,66	32,54 ***	x	x	x
IV REAK	40,70	7,02	52,85	7,37	53,14	9,72	81,11 ***	x	x	
V KRAFT	41,94	7,35	48,84	8,71	55,34	8,83	77,16 ***	x	x	x
VI V(app)	43,36	9,14	48,69	9,32	54,52	8,46	47,67 ***	x	x	x
VII V(PP)	40,77	7,48	49,61	8,24	55,60	8,13	103,91 ***	x	x	x
Σ I-VII	39,94	7,54	49,50	7,73	56,27	7,15	144,61 ***	x	x	x
FA I (SCHN)	39,83	7,39	49,39	7,11	56,49	7,46	154,77 ***	x	x	x
FA II (GEN)	45,33	10,06	50,04	9,71	52,05	9,26	14,90 ***	x	x	

Abb. 4 : Die Entwicklung der Motorik anhand von 7 Faktoren-
werten bei Grundschulkindern, nach Jahrgangsklas-
sen 2-4 differenziert (N=362).



Der unterschiedliche Verlauf der motorischen Entwicklung für die 7 motorischen Primärfaktoren wird graphisch in der Abb. 4 in einem mehr oder weniger linearen Anstieg mit dem Alter bei allen Motorikfaktoren, außer den Genauigkeitsleistungen (Paper-pencil) und den Reaktionsleistungen, verdeutlicht.

Wenn sich diese Ergebnisse durch Längsschnittuntersuchungen bestätigen lassen, dann kann daraus geschlossen werden, daß sich für einige Motorikbereiche in der untersuchten Altersgruppe bereits eine bedeutsame Konsolidierung ergeben hat, während sich in anderen Bereichen (Kraft, Geschwindigkeit) eine solche Konsolidierung erst später vollziehen dürfte.

Die bisher aufgezeigten altersspezifischen Unterschiede in der sensomotorischen Leistung der betrachteten Personengruppe lassen sich, wenn man die weiteren einbezogenen nicht-motorischen Daten zu Hilfe nimmt, noch etwas weiter verfolgen.

Im Intelligenzbereich zeigt sich erwartungsgemäß ein hoch-signifikanter Anstieg mit dem Alter in der Denk- und Abstraktionsfähigkeit ($F = 35,36$; $p \leq .001$), der verbalen Intelligenz ($F = 48,02$; $p \leq .001$) und der Fähigkeit zur Raumwahrnehmung ($F = 26,61$; $p \leq .001$), wenn auch in der Denk- und Abstraktionsfähigkeit und der Raumerfassung in der 3. und 4. Klasse diese Unterschiede sich nicht mehr statistisch absichern lassen.

Interessant ist im Zusammenhang mit dem relativ altersstabilen motorischen Reaktionsfaktor, daß auch in dem Intelligenz-untertest "Wahrnehmungsschnelligkeit" sich keine Alterseffekte für die hier untersuchte Population beobachten lassen.

Im Bereich der Konzentrationsfähigkeit zeigen sich in den Testverfahren deutliche Differenzen über die drei Altersstufen hinweg sowohl für die Mengen- als auch die Genauigkeitsleistungen. Die Lehrer vermögen in einer globalen Einschätzung der Konzentrationsfähigkeit ihrer Schüler diese Differenzen nicht nachzuvollziehen. Lediglich in der Aufmerksamkeitsfluktuation, der Schwankung innerhalb der Mengenleistung,

zeigen sich keine Unterschiede in den objektiven Konzentrationstests über die Altersstufen hinweg.

Das Selbstbild der Kinder, wie es sich in den Äußerungen im Kinderfragebogen zum motorischen Leistungsvermögen spiegelt, zeigt bei 9- und 10-Jährigen bei der allgemeinen Einstufung der Handgeschicklichkeit zunächst Vorteile zugunsten der älteren Kinder ($F = 4,82$; $p < 0.05$). Bei differenzierter Betrachtung der Selbstbeurteilung über die Eigenschaftswörterliste stufen sich aber die jüngeren als ebenso leistungsstark und bewegungsbegabt, ehrgeizig und wenig ängstlich, ordentlich, gründlich etc. ein wie die älteren Kinder.

Demnach scheinen in der Selbsteinstufung - trotz der objektivierten sensomotorischen Leistungsdifferenzen zwischen den Altersstufen - keine Unterschiede bei den einzelnen Altersstufen in der Beurteilung der motorischen Leistungs- und Bewegungszuschreibung, der emotionalen Steuerung der Bewegung und dem sensomotorischen Arbeitsverhalten zu bestehen.

Dieses Urteil korrespondiert auch mit der allgemeinen Handgeschicklichkeitseinstufung durch den Lehrer.

Im Persönlichkeitsbereich zeigen sich sowohl im Lehrerurteil als auch bei objektiven Persönlichkeitstests in den Dimensionen Neurotizismus, Extraversion, Leistungsmotivation keine signifikanten Unterschiede mit dem Alter, während im Bereich der Ängstlichkeit die jüngeren Drittklässler im Vergleich zu den Viertklässlern über mehr manifeste Angst berichten ($F = 5,06$; $p \leq .05$).

Relativ altersstabile Dimensionen zur Schülerbeurteilung finden sich aber nach Aussagen des Lehrers auch in den Bereichen Diszipliniertheit, Zurückhaltung und Empfindsamkeit. Abweichend von dieser Urteilsstabilität über die Altersstufen hinweg wird lediglich den Drittklässlern mehr Normenkonformität als den Zweitklässlern zugeschrieben und den Viertklässlern mehr intellektuelle Flexibilität zugebilligt, was durch das Ergebnis der objektiven Intelligenztests bestätigt wird.

Auch die Unterschiede zwischen den Altersgruppen in den Schulnoten als weiterem wichtigen Bereich der Lehrerbeurteilung sind statistisch nur in wenigen Fällen zu sichern. Wenn wir uns hier nur beschränken auf das Mitteilen der Ergebnisse von "motoriknahen" Schulfächern, dann zeigen sich in der Sportnote und in der Note für Kunsterziehung keine Unterschiede und in der Handschriftnote nur zwischen Zweit- und Viertkläßlern zugunsten der Zweitkläßler. Im Werkunterricht ergeben sich bessere Noten der Dritt- gegenüber den Viertkläßlern.

Wenn wir uns im Anschluß an das Lehrerurteil dem Bereich des familiären Erziehungsverhaltens zuwenden, ergeben sich unter dem Aspekt von leistungs- und lernförderndem Elternverhalten im Sinne von Aufgeschlossenheit und Verständnis der Eltern für das Kind keine altersspezifischen Unterschiede. Jüngere Kinder erhalten jedoch nach eigenen Aussagen überwiegend strafendes und streng einschränkendes Verhalten der Eltern bei gleichzeitig erhöhtem Reizangebot und Vermittlung von regelmäßigen Anregungen seitens der Eltern bezüglich manuell-motorischer (Freizeit)-Tätigkeiten.

Im Freizeitbereich schließlich zeigen sich vom Interessenschwerpunkt, der Häufigkeit der Ausübung und der selbsteingestuften Geschicklichkeit in einigen Tätigkeitsbereichen bedeutsame Differenzen zwischen den Altersstufen, die jedoch in Verbindung mit geschlechtsspezifischen Unterschieden (vgl. Kap.5.3.2.) gesehen werden müssen. So erreichen die jüngeren Kinder in den Tätigkeitsbereichen Malen, Basteln und Geschicklichkeitsspiele höhere Werte, während die älteren Kinder die jüngeren im Handarbeitsbereich überflügeln.

Zusammenfassend lassen sich zwischen den einzelnen Altersstufen hinsichtlich der Leistungshöhe in zahlreichen motorischen wie nicht-motorischen Variablen deutliche Unterschiede herausstellen. Im motorischen Bereich läßt sich die erwartete Altersabhängigkeit varianzanalytisch durch signifikante

Effekte bei 38 (= 93%) von 41 der untersuchten sensomotorischen Einzelmerkmale und auf der Ebene der Primärfaktoren durchgängig für alle 7 abgeleiteten Motorikfaktoren nachweisen. Eine nähere Analyse der Motorikleistung auf den einzelnen Altersstufen macht deutlich, daß in dem Bereich der "Reaktionsschnelligkeit" und der "Genauigkeit im Umgang mit Papier und Schreibstift" um das 9. Lebensjahr eine bedeutsame Konsolidierung erreicht wird. Dagegen verläuft die Entwicklung der Motorik in den übrigen Bereichen bei der hier betrachteten Altersgruppe von Altersstufe zu Altersstufe weiter, möglicherweise setzt sie sich über die hier untersuchten Altersstufen fort.

Für eine Reihe der erhobenen nicht-motorischen Merkmale wie z.B. Intelligenz- und Konzentrationsvariablen lassen sich ebenfalls parallel zu den teilweise massiven Verbesserungen im motorischen Bereich für die von uns untersuchte Altersgruppe Verbesserungen der Leistungswerte mit zunehmendem Alter nachweisen. Einzelne Maße aus dem Persönlichkeitsbereich und dem Bereich der differenzierten Selbsteinstufung der motorischen Leistungs- und Begabungszuschreibung sowie dem Arbeitsstil zeigen keine altersspezifischen Veränderungen.

5.3.2. Geschlechtsspezifische Unterschiede

Nachdem in groben Umrissen aufgezeigt wurde, worin die verschiedenen Altersgruppen sich in ihrer motorischen Leistung und anderen Merkmalen unterscheiden, liegt es nach den Ergebnissen der zweifaktoriellen Varianzanalyse nahe, die Gruppe der Jungen und Mädchen nach möglichen motorischen und nicht-motorischen Leistungsunterschieden einer genaueren Analyse zu unterziehen.

Die Analyse der Untersuchungsbefunde zeigt deutliche Unterschiede in der Motorikleistung zwischen den Jungen und Mädchen in der untersuchten Altersgruppe. Sie beweist, daß die Frage der Motorikleistung keine rein altersspezifische, sondern auch eine geschlechtsspezifische Frage ist.

Die Mittelwertsunterschiede in den 41 Motorikvariablen zwischen den Jungen und Mädchen lassen sich statistisch signifikant bzw. hoch signifikant in 15 der Fälle zugunsten der Mädchen und nur in 6 der Fälle bedeutsam zugunsten der Jungen absichern.

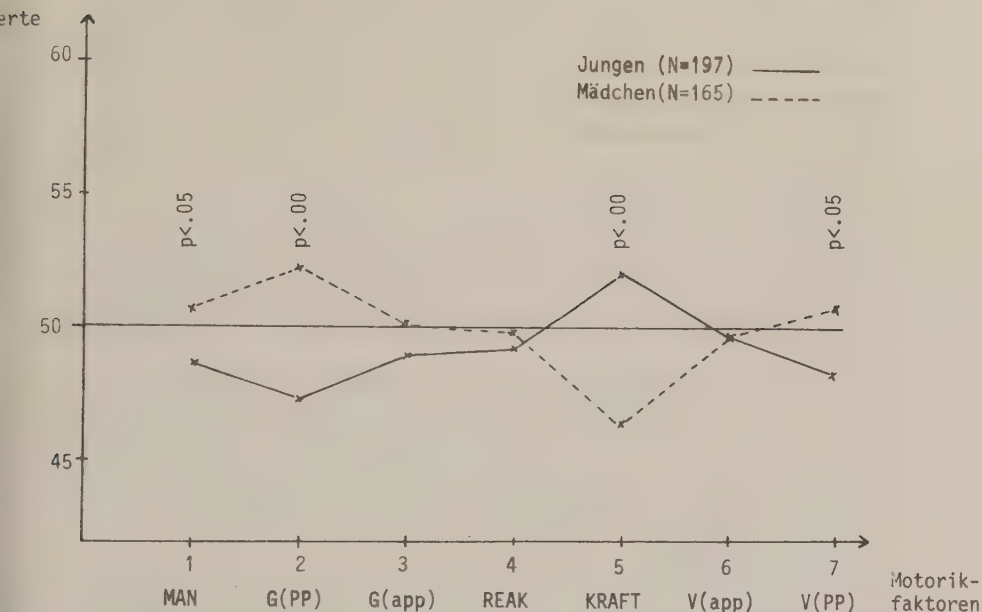
Signifikant höhere Mittelwerte zeigen die Mädchen im Vergleich zu den Jungen bei *allen* in den Papier- und Schreibstift-Aufgaben und in einigen Apparate-Tests geforderten Genauigkeitsmaßen sowie in einigen Schnelligkeits- und Manipulationsleistungen. Daneben sind die Mädchen den Jungen in einem speziellen Aspekt der Grobmotorik, dem schnellen Hüpfen Hin und Her, offensichtlich bedingt durch spezielle Freizeitspiele (vgl. SCHILLING, 1974b), deutlich überlegen.

Die Jungen dagegen haben nur in zwei Bereichen signifikant bessere Werte aufzuweisen, und zwar in allen zur Kraftleistung einschließlich Kraftdosierung erhobenen Variablen sowie in einer Schnelligkeitsaufgabe.

Anhand der globalen Faktorenwerte (vgl. Abb. 5) zeichnen sich Mädchen wiederum vor allem durch Genauigkeit und Schnelligkeit (und zwar einschließlich der grobmotorischen Leistung), insbesondere aber durch die Betonung im schulisch geforderten feinmotorischen Umgang mit Papier und Schreibstift aus. Die Jungen verfügen nur über eine Oberlegenheit in einem speziellen und eng umschriebenen Faktorenbereich, dem Kraftbereich.

Die Ergebnisse der übrigen Leistungstests und Fragebögen, wie sie sich im Fremd- und Selbsturteil darstellen, sollen zur weiteren Analyse der motorischen Leistungsfähigkeit differenziert von Jungen und Mädchen herangezogen werden.

Abb. 5: Geschlechtsspezifische Entwicklung der Handmotorik von Kindern im Grundschulalter.



Die Intelligenzwerte bestätigen die Übereinstimmung der beiden Geschlechtsgruppen bezüglich ihrer intellektuellen Ausgangslage. Die Jungen besitzen im Regelerkennen einen Rohwert von 15,19, $s=3,49$; die Mädchen von 15,63, $s=2,83$. Auch die geringfügigen Unterschiede beider Gruppen im Buchstabenraten (Jungen $\bar{X}=12,01$, $s=4,90$; Mädchen $\bar{X}=11,69$, $s=4,84$) und in der Wahrnehmungsschnelligkeit ($\bar{X}=25,13$, $s=4,36$; $\bar{X}=25,07$, $s=4,46$) liegen im Zufallsbereich. Dagegen weisen die Jungen einen signifikant höheren Wert in der Variablen Raumerfassung auf. Dieser Befund steht im Einklang mit vielen anderen Untersuchungen (vgl. ANASTASI, 1958), wenn auch der Vorrang der Mädchen in unserer Untersuchung im sprachlichen Bereich fehlt.

Die Lehrer haben im Mittel die Jungen als ebenso intelligent eingestuft wie die Mädchen. Die beiden Gruppen unterscheiden sich in dem Skalenwert "Geistige Regsamkeit" in der HOFER-Skala nicht. Dagegen wird das "günstigere" Urteil, das Schülerinnen von ihren Lehrerinnen und Lehrern erhalten, in den Bereichen Disziplinertheit, Zurückhaltung und Normenkonformität besonders deutlich. Dieser Vorteil repliziert sich auch in den Zeugnisnoten: In Betragen, Fleiß, Aufmerksamkeit und Ordnung werden die Mädchen auf dem 1%-Niveau als besser eingestuft.

Die Mädchen zeichnen sich also vor allem durch größeren Ordnungssinn, mehr Bravheit, Disziplinertheit und Anpassung sowie die Betonung von schulleistungsrelevantem Arbeitsverhalten aus.

Bei diesen Ergebnissen muß jedoch zugestanden werden, daß aus den vorliegenden Befunden eine Entscheidung nicht möglich ist, ob die Mädchen in der Schule wirklich objektiv bessere Leistungen aufweisen oder ob sie aufgrund geschlechtsspezifischer Verhaltens- und Rollenerwartungen von ihren Lehrern überschätzt werden.

In der Konzentrationsfähigkeit werden Jungen und Mädchen von ihren Lehrern als gleich gut bewertet, ein Ergebnis, das auch in den objektiven Tests repliziert wird. Lediglich in dem Durchstreichtest "Birnen-Test" ergeben sich analog zu den gefundenen altersspezifischen Differenzen geschlechtsspezifische Unterschiede zugunsten der Mädchen, aber dieser Befund dürfte der Tatsache zuzuordnen sein, daß mit dem Birnen-Test eher motorische Schnelligkeitskomponenten denn Konzentrationsanteile erfaßt werden (vgl. dazu die Beziehung des Birnen-Tests zu Motorikmaßen).

Aus dem Lehrerfragebogen wird weiterhin deutlich, daß die Lehrer Mädchen bezüglich ihrer allgemeinen Handgeschicklichkeit als besser einschätzen ($t=3,19$; $p \leq .001$). Diese Einschätzung schlägt sich auch in einer besseren Benotung in den als "motoriknah" anzusehenden Fächern: Handschrift, Nadelarbeit,

Musik, Kunsterziehung nieder. Schließlich übertreffen Mädchen Jungen noch in den Deutsch-schriftlich- und Religionsnoten.

Das Selbstbild, das die Jungen in der Beurteilung der allgemeinen Handgeschicklichkeit von sich selbst entwerfen, geht mit der Schilderung der Mädchen überein. Beide Gruppen bezeichnen sich als vergleichbar handgeschickt ($\bar{X}=3,98$, $s=0,70$; $\bar{X}=3,97$, $s=0,82$). Während aber die Jungen ein günstigeres Bild im Vergleich zu den objektiven Testdaten und dem Lehrerurteil von ihrer Handgeschicklichkeit entwerfen (sie stufen sich gleichzeitig auch als mehr erfolgsorientiert ein), glauben die Mädchen trotz der Aussagen ihrer Lehrer und den objektiv besseren Testdaten, daß sie nur in ihrer Handgeschicklichkeitsleistung vergleichbar mit ihren männlichen Klassenkameraden sind. Die Jungen empfinden sich wohl in Orientierung an ihrer bedeutsam größeren Kraftleistung als insgesamt leistungsfähiger und positiver, als sie laut Test- und Lehrerurteil wirklich sind.

In Überschätzung ihrer Situation schreiben sich beide Gruppen eine eher "große" Handgeschicklichkeit zu, obwohl sie durch das Lehrerurteil signifikant verschieden als eher "durchschnittlich" eingestuft werden.

Wie ihre Lehrer, glauben die Mädchen, daß sie über mehr manifeste Angst verfügen als die Jungen. Von den Lehrern wird dabei nicht gesehen, daß auch im Bereich der Prüfungsangst Mädchen signifikant höhere Werte besitzen. Auch von den Kindern selbst wird die unterschiedliche Prüfungsangst nicht auf motorische Situationen übertragen: Mädchen stufen sich im Zusammenhang mit motorischen Prüfsituationen als ebenso ängstlich, unsicher, irritiert ein wie die Jungen ($\bar{X}=29,29$; $s=10,32$; $\bar{X}=29,37$; $s=11,70$; $p=.95$).

In bezug auf das Erziehungsverhalten zeigen sich bedeutsame Unterschiede. Mädchen werden als schutzbedürftiger und hilfsbedürftiger angesehen, sie erfahren mehr Vorbilder und Erklärungen und sie erhalten gleichzeitig mehr Anregungen seitens der Eltern bezüglich (auch gemeinsam ausgeführter) fein-

motorischer (Bastel)-Tätigkeiten. Allerdings sind die Jungen und Mädchen in der Höhe des wahrgenommenen straforientierten und restringierenden Elternverhaltens gleich.

Die Hinzunahme von konkreten Beispielen und Zahlenmaterial aus dem Freizeitbereich unterstützt die Erkenntnis: Schon in der Kindheit und in Fortsetzung davon bis in die Schulzeit werden die Mädchen geschlechtsspezifisch erzogen. Sie verfügen über klare Vorteile hinsichtlich der Häufigkeit der Durchführung, des Interessensschwerpunktes und der selbst-eingestuften Geschicklichkeit in den Bereichen Malen, Basteln, Haushalt, Handarbeit, feinmotorische Geschicklichkeitsspiele. Die Jungen dagegen sind nur in den Bereichen sportliche Spiele und Werken/Basteln überlegen.

Dagegen zeigen sich nach Aussagen des Lehrers in der den Kindern zugeschriebenen Kontaktfähigkeit keine Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen, so daß sie als Erklärungsansatz für geschlechtsspezifische sensomotorische Leistungsunterschiede nicht herangezogen werden kann.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Anhand der Darstellung der geschlechtsspezifischen Unterschiede bei Jungen und Mädchen läßt sich herausarbeiten, daß es nicht gerechtfertigt ist, im Bereich der Handgeschicklichkeit von einer Überlegenheit *der* Mädchen gegenüber *den* Jungen oder umgekehrt zu sprechen, sondern daß man Handgeschicklichkeitserfolg in Abhängigkeit der betrachteten Dimension bei Jungen und Mädchen trennen muß.

Wenn man die Mittelwertsunterschiede in dem Bezugsrahmen ausdrückt, der durch die Faktorenanalyse gewonnen wurde, so läßt sich sagen: Die Mittelwerte, die zu Variablen der Faktoren "Kraft", "Manipulation", "Genauigkeit" und "Schnelligkeit" im "Umgang mit Papier- und Schreibstift" gehören, trennen stärker zwischen den Geschlechtsgruppen als die Variablen, die die übrigen Faktoren umfassen. Jungen sind dabei den Mädchen nur in einem Bereich, dem Kraftbereich,

überlegen, während die Mädchen über Vorteile in der Manipulationsgeschwindigkeit und im geschickten Umgang mit Papier und Schreibstift verfügen.

Die aufgezeigten Unterschiede bei gleich guter intellektueller Begabung von Jungen und Mädchen lassen vor allem im Hinblick auf die gefundenen unterschiedlichen elterlichen Erziehungsstile und Freizeitaktivitäten den Schluß zu, daß die Kinder durch bestimmte Erziehungs- und Verhaltensnormen auf spezielle sensomotorische Verhaltensweisen hinorientiert werden. Dementsprechend lassen sich auch geschlechtsspezifische Unterschiede im Selbsturteil, in der Lehrereinschätzung u.a.m. nachweisen.

6. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION

Die Vielfalt der Probleme und Ergebnisse im Zusammenhang mit der Untersuchung kindlicher Handgeschicklichkeit zwingt dazu, die Zusammenfassung und Diskussion der grundlegenden Ergebnisse nur auf zwei wesentliche Hauptproblembereiche zu konzentrieren. Wir werden als erstes eine Übersicht über manuell-motorische Leistungsstrukturen normalentwickelter Kinder und den Grad des motorischen Entwicklungsstandes in Abhängigkeit verschiedener Geschlechts- und Altersgruppen geben. Wir werden dann als zweites der Frage der Beziehung der Motorik zu anderen Persönlichkeitsmerkmalen und Umgebungsvariablen nachgehen, die vor allem bei der Diagnostik sowie bei der Erarbeitung von Übungsprogrammen zur Verbesserung des motorischen Verhaltens eine Rolle spielt.

Ausgehend von den bisherigen Untersuchungen und Überlegungen insbesondere für den Erwachsenenbereich (vgl. MONTMOLLIN, 1950; SEASHORE, 1951; FLEISHMAN u. Mitarbeiter, 1953 ff.; GUILFORD, 1958; ISMAIL u. COWELL, 1961; VANDENBERG, 1964; BARNSELY u. RABINOVITCH, 1970 u.a.) ist bei Erwachsenen von der Hypothese einer allgemeinen manuell-motorischen Grundfähigkeit oder auch nur einer "feinmotorischen Begabung" entschieden Abstand zu nehmen.

In den Analysen unseres Gesamtmaterials der manuell-motorischen Koordinationsleistung von Kindern wurde versucht, *Hauptdimensionen der Handgeschicklichkeit* in Form einer differenzierten Binnenstruktur der Handmotorik wie bei Erwachsenen auch bei Kindern im Grundschulalter herauszuarbeiten. Die Ergebnisse unserer Analyse führen zu einer klaren Faktorenstruktur, die für eine differenzierte Begabungsstruktur manuell-motorischer Fähigkeiten im Kindesalter sprechen. 7 Faktoren treten deutlich hervor, die wir wie folgt interpretiert haben:

Die im *Faktor 1* erscheinende materialgebundene und durchweg geschwindigkeitsbetonte Funktionseinheit "Manipulation von Objekten" scheint uns aufgrund ihres Beitrages zur Varianzaufklärung eines der interessantesten und für die Motoriktheorie wie für die Diagnostik bedeutsamsten Teilergebnisse zu sein. Die hier herausgearbeitete Fähigkeit bestimmt Leistungen bei Aufgaben, die feine Manipulationen mit den Fingerspitzen bei kleinen Objekten ebenso wie das Manipulieren von größeren Objekten mit umfassenderen Arm-Hand-Bewegungen beinhalten. Bei uneinheitlichen Ergebnissen im Erwachsenenbereich bezüglich einer Aufteilung in die Bereiche Finger- versus Handgeschicklichkeit (vgl. FLEISHMAN, 1954; FLEISHMAN u. HEMPEL, 1956; PARKER u. FLEISHMAN, 1960; FLEISHMAN u. ELLISON, 1962; keine Aufteilung dagegen BORUSSA u. GUION, 1959; BARNESLEY u. RABINOVITCH, 1970) läßt sich in unserer Untersuchung im Kindesalter keine Trennung in einen Bereich der "Manuellen Geschicklichkeit" oder "Fein-Geschicklichkeit" nachweisen.

Es kann weiterhin bemerkt werden, daß 3 von 9 der Hauptvariablen auf diesem Faktor den Einsatz der nicht-dominanten Hand entweder allein oder simultan mit der dominanten Hand erfordern, so daß die Möglichkeit eines "Ambidextrie"-Anteiles in diesem Faktor, wie von FLEISHMAN (1954) bei Erwachsenen für den "Finger-Geschicklichkeits-Faktor" vermutet, besteht.

Enge Beziehungen dieser Fähigkeit zu berufsrelevanten Fähigkeiten sind sehr wahrscheinlich.

Ebenfalls bimanuelle Aufgaben, die zeitweise oder ständig und oftmals wechselseitig differenzierte Bewegungen von beiden Armen erfordern, um ein spezifisches Endresultat zu erlangen (vgl. ETTLINGER u. MORTON, 1963; zit. n. WYKE 1971; CONNOLLY, 1973), sind in die Gesamtstruktur des *Faktors 3* integriert. Er kommt vornehmlich bei apparativen Bewegungsaufgaben im Sinne von "Tracking"-Aufgaben ins Spiel, die als präzise Arm-(Folge-)Bewegungen feine, hochkontrollierte, stetige (aber keine statischen) Bewegungsleistungen im Arm-Hand-Bereich enthalten.

Von der Zusammensetzung und der Benennung her ähnliche Faktoren im Erwachsenenbereich lassen sich in der Dimension "Arm-Hand-Steadiness", "Control Precision" und "Multilimb Coordination" (FLEISHMAN u. HEMPEL, 1956; PARKER u. FLEISHMAN, 1960) finden.

Im *Faktor 4* findet sich mit der "Reaktionsschnelligkeit" eine Funktionseinheit, die sich wie in den Untersuchungen von SEASHORE, BUSTON u. MCCOLLOM (1940), FLEISHMAN u. HEMPEL (1956), PARKER u. FLEISHMAN (1960), DINNERSTEIN u. ZLOTOGURA (1968) als unabhängig von Maßen der "Bewegungsschnelligkeit" erweist und die Schnelligkeit repräsentiert, mit der das Kind auf einen visuellen Reiz hin mit einer manuellen Bewegungsantwort reagieren kann. In Übereinstimmung mit Befun-

den von SEASHORE, STARMAN, KENDALL u. HELMICK (1941, zit. n. FLEISHMAN, 1953) und SPREEN u. GADDES (1969), nicht jedoch mit Ergebnissen von FLEISHMAN (1967), beinhaltet die von uns gefundene Dimension Reaktionsschnelligkeit sowohl Leistungen bei einfachen wie auch bei komplexen (Wahl-) Reaktionsaufgaben.

Weitere Untersuchungen zu dem Bereich der Reaktionsschnelligkeit stützen insgesamt die Auffassung (vgl. zusammenfassend SAGE, 1971), daß sie sich für beide Hände bzw. für beide Füße nicht unterscheidet und zwischen Reaktionszeiten der Hände und solchen der Füße signifikante Beziehungen bestehen.

Im *Faktor 5* zeigt sich eine Funktionseinheit, in der sich eindeutig Handkraft und Armkraft, unabhängig, ob der Kraftvollzug ein- oder beidhändig ausgeführt wird, zu einem Merkmalskomplex "Hand-Arm-Kraft" verbinden. Sie zeigt sich in Aufgaben, bei denen ein Maximum an Energie während einer kurzen Periode gegen ein externes Objekt (z.B. Druck gegen ein Dynamometer, Ziehen von schwerem Gewicht) zu mobilisieren ist. Am ehesten läßt sich dieser Faktor mit den Komponenten "Explosive" und "Statische" Kraft des dreifaktoriellen Kraftmodells bei Erwachsenen von FLEISHMAN (1964) vergleichen. Für die weitere Gültigkeit dieses Modells bestehen allerdings in unserer Untersuchung (vgl. auch die Ergebnisse von LIBA (1967) und JACKSON (1971) bei Erwachsenen) keine Anzeichen.

Der *6. Faktor* (Bewegungsschnelligkeit app.) repräsentiert wie im Erwachsenenbereich ("Speed of Arm Movement", "Rate of Arm Movement" (FLEISHMAN u. HEMPEL, 1955; PARKER u. FLEISHMAN, 1960; FLEISHMAN u. ELLISON, 1962)) und unabhängig von dem Bereich der Reaktionsgeschwindigkeit die Schnelligkeit von Armbewegungen bei der Manipulation von Apparaten ohne größere Genauigkeitsanforderungen an die motorische Leistung.

Obwohl einige gedruckte Testverfahren (Hampelmann gr.; Zug) speziell von uns entwickelt wurden, um den hypothetisierten Tapping-Anteil dieses Faktors zu erfassen, scheint es rückblickend augenscheinlich, daß die mit diesem Faktor erfaßte Fähigkeit zu schnellen Armbewegungen auf apparative Leistungssituationen beschränkt bleibt.

Die *Faktoren 2 und 7* schließlich sind durch die Gemeinsamkeit von papier- und schreibstiftgebundenen Aufgabenstellungen gekennzeichnet. Sie repräsentieren vermutlich den Grad der Aneignung und Verfügbarkeit der beiden Materialsysteme Papier und Schreibstift. Während im ersteren Faktor vornehmlich visuell kontrollierte, präzise Zielpunktier- und Nachfahrleistungen in gedruckten Testverfahren erfaßt werden,

wird mit Faktor 7 die "Geschwindigkeit" von schnellen Handgelenk-Finger-Bewegungen unter Einsatz von Schreibstiften gemessen.

Solche "Papier-Schreibstift"-Faktoren treten in einigen Analysen im Erwachsenenalter ebenfalls sehr konsistent hervor, dort unter dem Begriff "Aiming" oder "Eye-Hand-Coordination" (Faktor 2) und für Faktor 7 unter der Bezeichnung "Handgelenk-Finger-Geschwindigkeit", "Psychomotorische Geschwindigkeit" oder "Tapping" (FLEISHMAN, 1954; FLEISHMAN u. HEMPEL, 1954; FLEISHMAN u. ELLISON, 1962).

Paper-pencil-Tests scheinen aufgrund ihrer inhaltlichen Validität einen großen Nutzen als Maß derjenigen motorischen Fertigkeiten zu besitzen, die besonders in den ersten Grundschuljahren bei schulbezogenen pädagogischen Akten wie dem Schreibenlernen u.a. zum Tragen kommen (vgl. MRAZEK, 1979).

Die weiterhin in die Untersuchung einbezogenen Variablen Kraftdosierung und Grobmotorik fallen im Zusammenhang mit der faktorenanalytischen Zuordnung der einzelnen Variablen zu komplexeren Grunddimensionen der manuellen Motorik heraus: sie weisen durchgängig nur geringe Kommunalitäten auf.

Ob sich ein Kraftdosierungsfaktor durch entsprechende Ausweitung bzw. Verbesserung des Materials als spezielle Funktionseinheit der Handgeschicklichkeit im Kindesalter aufweisen läßt, muß ebenso offen bleiben wie der Effekt einer möglichen Ergänzung von Motorikvariablen, die sich auf den Bereich der Gesamtkörperkoordination beziehen.

Zusammenfassend läßt sich unter dem Gesichtspunkt der Strukturanalyse manuell-motorischer Koordinationsleistungen im Kindesalter festhalten, daß die Ergebnisse einerseits für eine vergleichbar differenzierte und umfangreiche Faktorenstruktur manuell-motorischer Leistung der Kinder wie bei Erwachsenen sprechen und andererseits zu einer Modellvorstellung über den Aufbau der Handgeschicklichkeit führen, die mit dem für Erwachsene vorgeschlagenen, empirisch z.Zt. fundiertesten Modell psychomotorischer Eigenschaften von FLEISHMAN u. Mitarbeitern (1953 ff.), vgl. auch BARNESLEY u. RABINOVITCH (1970) u.a., in weiten Bereichen, wie berichtet, in Einklang steht.

Die von uns auf der Basis einer angemessen repräsentativen Aufgabenauswahl gefundene ausgeprägte Faktorenstruktur manuell-motorischer Leistung bei Grundschulkindern deckt sich weiterhin mit vereinzelt Befunden vergleichbar komplexer Untersuchungsansätze der manuellen Geschicklichkeit im Kindesalter, wie sie von BARRAT, 1959; BARNSELY, 1970 (zit. n. RIGAL, 1974); EISENMANN u. PATRZEK, 1972, (zit. n. EGGERT, 1973) vorgelegt wurden.

Klare Bilder bei der Beschreibung der Dimensionsverhältnisse im Motorikraum der Kinder zeigen sich im Vergleich unserer Untersuchungsergebnisse mit denjenigen der genannten Untersuchungen insbesondere in den aufgewiesenen Grunddimensionen der "Kraft", der "Geschwindigkeit" und der "Genauigkeit" manuell-motorischer Leistung. Bezüglich der weiteren Faktoren ergeben sich je nach Anzahl, Reliabilität usw. der einbezogenen Testverfahren mehr oder weniger große Übereinstimmungen.

Die Annahme, daß mit den von uns gefundenen sieben Primärfaktoren Hauptdimensionen der manuellen Motorik aufgewiesen sind, bedarf einer näheren Überprüfung des Geltungsbereiches der gefundenen Faktoren.

Die sieben Hauptfaktoren zeigen sich in unserer Analyse auf Faktorenmatrizenähnlichkeit als weitgehend invariant gegenüber (1) einer Unterteilung nach Geschlechtsgruppen und (2) der Aufteilung in verschiedene Altersgruppen der Probandenstichprobe. Wenn auch ein strenger Invarianznachweis die Untersuchung auch anderer Probandenstichproben, die aus der gleichen Population entstammen, erfordert, erbringen diese Ergebnisse eine erste Bestätigung für die Konvergenz der *Anzahl* und der *inhaltlichen* Bestimmung der Faktoren für die von uns untersuchten Teilstichproben der Grundschul Kinder. Sie sind ein Indiz dafür, daß im Verlauf der Ontogenese im Alter von 8-10 Jahren kaum mehr Veränderungen im manuell-motorischen Dispositionsgefüge vor sich gehen und die ge-

fundenen Faktoren als gesicherte Merkmale der manuellen Geschicklichkeit im Grundschulalter anzusehen sind.

Ein weiteres Problem ist neben der Frage der Strukturierung der Handmotorik im Kindesalter mit der Untersuchung geklärt worden: das der Materialabhängigkeit manuell-motorischer Leistung. Fünf Faktoren: "Manipulation von Objekten", "Bewegungsgenauigkeit", "Reaktionsschnelligkeit", "Hand-Arm-Kraft" und "Bewegungsschnelligkeit" werden durch Apparat-Tests gemessen.

Zwei Faktoren sind ausschließlich mit gedruckten Testverfahren zu erfassen. Sie sind benannt als "Bewegungsgenauigkeit" und "Bewegungsschnelligkeit" beim Einsatz von Schreibstiften.

Häufig werden gedruckte psychomotorische Testverfahren als repräsentativ zur Messung solcher allgemeiner Bereiche wie "Auge-Hand-Koordination", "Manuelle Geschicklichkeit", "Fingergeschicklichkeit" usw. angesehen. Die von uns ermittelten Ergebnisse zeigen an, daß die mit gedruckten Testverfahren erfaßten Dimensionen manuell-motorischer Leistung mit den bei Apparat-Tests ermittelten Bewegungsdimensionen als nicht oder nur bedingt kompatibel anzusehen sind. Ihr Einsatz sollte in Zukunft differenzierter erfolgen und macht oftmals eine Einschränkung der Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse erforderlich (vgl. auch FLEISHMAN u. ELLISON, 1962).

Schließlich zeigen die in unserer Untersuchung gefundenen geringen Korrelationen der Gesamtkörperkoordination zur Handmotorik, daß im Einklang mit den Befunden von WENDT (1968, zit. n. SCHILLING, 1974b); RARICK u. DOBBINS (1975) (vgl. auch STAMER u. EGGERT (1975)) Gesamtkörperkoordination und Handgeschicklichkeit als separate Bereiche anzusehen sind und dementsprechend bei umfassenden Bewegungsanalysen im Kindesalter getrennt zu untersuchen sind.

Die insgesamt von uns vorgefundenen relativ stabilen 7 Bewegungsdimensionen bilden mit 2 Papier-Schreibstift- und 5 Apparatetest-Faktoren eine gute Ausgangsposition für einen umfassenden und gezielten pädagogisch-therapeutischen Eingriff in dem Bereich der Handgeschicklichkeit. Insbesondere die von uns neubearbeiteten und weiterentwickelten sensorischen Testverfahren erlauben eine stabile und kindgemäße Diagnose der Handgeschicklichkeit. Der Lehrer/Therapeut kann eingreifen, um Voraussetzungen zu diagnostizieren, Lernwege zu organisieren, sinnvoll prophylaktisch tätig zu werden und im Bedarfsfall intensiv und kontrolliert zu fördern.

Der Vorteil der von uns entwickelten Testgeräte besteht vor allem darin, daß sie nach ersten positiven Erfahrungen (vgl. KIRCHERT, 1979*) gleichzeitig als Therapiegeräte (auch langfristig) eingesetzt werden können und damit eine enge Verbindung von Diagnose und Therapie erzielt wird.

Als Ausgangspunkt und Bezugsrahmen für die weitere Forschung unter modelltheoretischen Aspekten der Handgeschicklichkeit läßt sich aus unserer Untersuchung, wenn man von dem Postulat der Orthogonalität der Faktoren abweicht und den Zustand korrelierender Faktoren akzeptiert, ein *hierarchisches Strukturmodell der Handgeschicklichkeit* im Kindesalter herausstellen.

Auf der Basis der rotierten Siebenfaktorenlösung als Ausgangsmatrix für eine Faktorenanalyse 2. Ordnung weist die Varianzaufteilung der schiefwinkligen Lösung den ersten Second-order-Faktor als allgemeinen Geschwindigkeitsfaktoren aus. Der zweite Second-order-Faktor wird am besten durch die allgemeine Genauigkeitsleistung bei manuell-motorischen Aufgaben beschrieben werden können.

Für praktische diagnostische und therapeutische Zwecke, die in erster Linie auf differenzierte Aussagen gerichtet sind, erscheint es sinnvoll, bei der Betrachtung konkreter manuell-motorischer Verhaltensweisen statt auf die Ebene

* persönliche Mitteilung

der Second-Order-Faktoren mit höherem Generalitätsgrad eher auf die Ebene der Primärfaktoren zurückzugreifen, die zwar einen engeren Geltungsbereich besitzen, hier aber einen größeren Erklärungswert aufzuweisen haben. Je nach jeweiligem Untersuchungsziel muß jedoch entschieden werden, Faktoren welcher Generalitätsgrade unter diagnostischen bzw. therapeutischen Aspekten einzubeziehen sind.

Wichtig für die Erarbeitung entwicklungslogischer Übungsprogramme zur Verbesserung des motorischen Verhaltens ist die Übersicht über das motorische Leistungsbild der Kinder als Index für den Grad des motorischen Entwicklungsstandes. Anhaltspunkte für den Entwicklungsverlauf der mit unseren Aufgaben gemessenen motorischen Leistungen (und damit eine Klärung entwicklungspsychologischer Fragen) ergeben sich sowohl aus den Einzeltestergebnissen als auch aus den für jede Person und für jeden Motorikfaktor getrennt berechneten komplexen motorischen Summenwerten auf der Basis von Leitvariablen.

Auch wenn sich bei 8-10Jährigen im allgemeinen ein altersabhängiger Entwicklungsverlauf manuell-motorischer Funktionen registrieren läßt, so lassen sich bezüglich der mittleren Ausprägungsgrade der Handmotorik (in Querschnittsanalysen, vgl. dazu kritisch HALVERSON u.a., 1973) doch ganz unterschiedliche Entwicklungstrends beobachten.

Für den Bereich der Bewegungsgenauigkeit im Umgang mit Papier und Schreibstift und die Reaktionsschnelligkeit ergibt sich bereits um das 9. Lebensjahr eine bedeutsame Konsolidierung. Dagegen dürfte sich für die manuelle Bewegungsgeschwindigkeit ein entsprechendes Leistungsplateau erst in einer Altersstufe über die von uns untersuchte Altersstufe hinaus herausbilden.

Dieses Ergebnis entspricht dem häufig in der Literatur berichteten und mit zunehmenden Kraft- und Gewichtsfaktoren (vgl. EISENMANN u. PATRZEK, 1972, zit. n. STAMER u. EGGERT,

1975; CONNOLLY, 1971) in Verbindung gebrachten Befund, den beispielsweise CONNOLLY (1971) zusammenfassend formuliert: "...wenn das Alter zunimmt (und ich spreche vorwiegend von Kindern im Alter zwischen 5 und 10 Jahren), sind Kinder fähig, Bewegungen viel schneller auszuführen. Ihre Genauigkeit ... verändert sich jedoch nicht signifikant" (CONNOLLY, 1971, S. 21).

Neben dem mehr oder weniger linearen Anstieg der Geschwindigkeitsleistung zeigen sich in den anderen untersuchten manuellen Funktionen ähnliche Leistungsverbesserungen mit zunehmendem Alter: Das jüngere Kind ist wesentlich kraftloser im Handbereich und darüber hinaus im Umgang mit apparativen Testverfahren langsamer und weniger genau.

Die neubearbeiteten und weiterentwickelten Verfahren differenzieren gut zwischen den einzelnen Altersgruppen und belegen damit deutlich die zunehmende Koordination von Auge und Hand bei Grundschulern: Bei mehr als 90% der verwendeten sensomotorischen Leistungsmaße kann eine teilweise drastische Veränderung in der Handgeschicklichkeitsleistung nachgewiesen werden.

Insgesamt liefern damit die von uns ermittelten Ergebnisse in Übereinstimmung mit den Befunden anderer Autoren (vgl. HURLOCK, 1964; KNIGHTS u. MOULE, 1967; CRATTY, 1970; BRUML, 1972; EISENMANN u. PATRZEK, 1972, zit. n. EGGERT, 1973; ECKERT, 1973; GLEISS, 1973, 1974; NICKEL, 1975; BÜS u. MECHLING, 1978) den für Diagnose und Therapie wichtigen Nachweis einer großteilig altersabhängigen Entwicklung manuell-motorischer Fertigkeiten bis in das Grundschulalter hinein und für einzelne manuelle Funktionen auch über diese Altersstufe hinaus.

Der Anstieg der manuell-motorischen Leistungsfähigkeit im Schulkindalter scheint im übrigen parallel zu einer Leistungsverbesserung im Bereich der Gesamtkörperkoordination in dieser Altersgruppe zu verlaufen (vgl. CRATTY, 1970; EGGERT, 1973; SCHILLING u. KIPHARD, 1974; GUTEZEIT u. MITTAG-RÜSSER, 1977).

Neben den festgestellten altersabhängigen Leistungsverbesserungen der fein- und grobmotorischen Funktionen werden von vielen Autoren beträchtliche Unterschiede in der Entwicklung und wechselnden Betonung einzelner Fähigkeiten in Abhängigkeit vom Geschlecht beobachtet (JOCH, 1976; HIRTZ, 1977; QUELL u. SATTEL, 1978).

Wie die Untersuchung der Handmotorik von Erwachsenen zu keinen geschlechtsspezifischen Differenzen in der dimensional Struktur manuell-motorischer Leistung führt (vgl. BARNSEY u. RABINOVITCH, 1970), ist bereits aus unserer Ergebnisdarstellung in Kap. 5.1.3. hervorgegangen, daß wir auch bei Jungen und Mädchen im Grundschulalter eine gleich gut differenzierte und prägnante Faktorenstruktur erkennen können. In bezug auf das *Niveau* der motorischen Leistung in verschiedenen Faktoren lassen jedoch die interessanten und teilweise massiven Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen folgende allgemeine Schlußfolgerungen zu:

- 1.) Mädchen sind in diesen Jahren stärker als Jungen im Handgeschick bei Bewegungsaufgaben, die die schnelle und genaue Manipulation von Objekten enthalten.
Ihre Resultate liegen darüber hinaus quantitativ und qualitativ über denen der Jungen bei Aufgaben, die besonders schulrelevant den geschickten feinmotorischen Umgang mit Papier- und Schreibstift erfordern.
Weiterhin sind Mädchen Jungen in Leistungen, die den Bereich der Gesamtkörperkoordination (Hüpfen) betreffen, überlegen.
- 2.) Jungen übertreffen die Mädchen nur in Aufgaben, die mit Kraftanforderungen verbunden sind.
- 3.) Keine Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen zeigen sich im Bereich der Schnelligkeit und Genauigkeit bei apparativen Bewegungsaufgaben (wie sie durch die Faktoren III und VI definiert werden), sowie in der Reaktionsschnelligkeit zwischen Jungen und Mädchen.

Diese Ergebnisse, die sich nur in einzelnen Untersuchungen in Detailspekten und offenbar bedingt durch Stichprobeneffekte nicht replizieren lassen (vgl. STEEGE, 1967; ONG u. RODMAN, 1972), lassen sich offensichtlich bis in das Erwachsenenalter nachverfolgen: "Grundsätzlich sind die Lei-

stungen von Frauen besser bei Aufgaben, die fein kontrollierte und genaue Bewegungen erfordern... Männliche Leistung war überlegen bei Aufgaben, die schnelle, große Bewegungen beinhalten" (BARNSELY u: RABINOVITCH, 1970, S. 361).

Neben somato-physiologischen Faktoren lassen die aufgezeigten sensomotorischen Leistungsunterschiede in unserer Stichprobe bei gleich guter intellektueller Begabung und Konzentrationsfähigkeit der Jungen und Mädchen (sowohl nach Test- als auch nach Lehrerurteil) als Erklärungsansatz auch unterschiedliche soziokulturelle Bedingungsfaktoren in den Vordergrund treten.

Es ist augenfällig, daß in den Bereichen Diszipliniertheit, Zurückhaltung und Normenkonformität Mädchen von ihren Lehrern als "günstiger", d.h. höher eingeschätzt werden. Sie erhalten gleichzeitig bessere Noten in Betragen, Fleiß, Aufmerksamkeit, Ordnung. Daneben werden sie von ihren Lehrern als besser in der allgemeinen Handgeschicklichkeit eingeschätzt (vgl. KEMMLER, 1967). Die Lehrer orientieren sich also bei der motorischen Leistungseinschätzung der Mädchen an dem insgesamt etwas besseren feinmotorisch (schulisch relevanten) Leistungsverhalten. Entsprechend bessere Benotung erhalten Mädchen in Fächern wie Handschrift, Nadelarbeit, Musik, Kunsterziehung. Geschlechtsrollenerwartungsgemäß führen nach unseren Untersuchungsergebnissen Mädchen auch gehäuft diese feinmotorischen Tätigkeiten in ihrer Freizeit durch: Sie malen mehr, führen häufiger feinmotorische Geschicklichkeitsspiele durch, machen häufiger Handarbeiten und helfen häufiger im Haushalt. Diese Tätigkeiten werden gleichzeitig als Interessenschwerpunkte bezeichnet und sich bei ihnen im Vergleich zu den Jungen auch als geschickter eingestuft.

Jungen dagegen üben nach eigenen Angaben mehr sportlich betonte großmotorische Kampf- und Wettkampfs Spiele aus und sind deutlich weniger ängstlich als Mädchen.

In dieses Bild paßt auch die pädagogische Gesamtatmosphäre im Elternhaus mit dem Teilergebnis, daß die Mädchen von ihren Eltern als schutz- und hilfsbedürftiger angesehen werden und im häuslichen Bereich mehr Vorbilder und Erklärungen und gleichzeitig mehr Anregungen seitens ihrer Eltern bei (häufig auch gemeinsam ausgeführten) feinmotorischen (Bastel-)Tätigkeiten erhalten.

Das Selbstbild, das die Mädchen in der Beurteilung der allgemeinen Handgeschicklichkeit von sich selbst entwickeln, geht mit der Schilderung der Jungen einher. Beide Gruppen bezeichnen sich als vergleichbar handgeschickt und trotz größerer Prüfungsangst der Mädchen (die im übrigen nicht von den Lehrern im Lehrerfragebogen festgehalten wird und evtl. mit der starken Elternkontrolle in Beziehung gebracht werden muß) als vergleichbar ängstlich, unsicher, irritiert etc. bei der Durchführung von motorischen Ausgaben.

Die Mädchen entsprechen zusammengefaßt in den Kategorien Bravheit, Ordnung, Fleiß in Testbefunden und Selbstaussagen deutlich dem bestehenden Geschlechtsstereotyp (vgl. diesbezüglich die fast deckungsgleichen Ergebnisse von KEMMLER (1967) bei leistungsschwachen Schülern und Schülerinnen). Auch nach dem Lehrerurteil offenbaren die Mädchen ein Benehmen, das insgesamt als braver, beherrschter, also insgesamt als angepaßter angesehen wird. "Ungeklärt ist dabei, ob die Lehrer hier mit einer vorgefaßten Meinung an die Beurteilung der Mädchen herangehen oder ob diese neun- bis zehnjährigen Mädchen bereits wirklich in diesem Verhalten so weitgehend dem Geschlechtsstereotyp entsprechen (ANASTASI, 1958)" (KEMMLER, 1967, S. 90).

Die Jungen dagegen, bei denen offensichtlich Bereiche wie Fleiß und Genauigkeit für weniger gewichtig betrachtet werden, erhalten von Schule und Elternhaus ein Mehr an Selbstständigkeit, großmotorischer Aktivität und sportmotorischer Erfahrungsmöglichkeit zugestanden (vgl. KEMMLER, 1967).

Diese Befunde vor dem Hintergrund feinmotorischer Leistungsdiscrepanzen zwischen Jungen und Mädchen sprechen eindeutig dafür, daß manuell-motorische Leistungsunterschiede wesentlich von der Förderung durch die Familie, dem Einfluß des "günstigen" Elternmilieus, der häuslichen Umwelt, dem größeren und selektiven pädagogischen Interesse in Schule, Erziehung und Unterricht, der herrschenden Geschlechtsrollenideologie usw. mitbedingt sind. Bei den beobachteten Geschlechtsdifferenzen in den feinmotorischen Fertigkeiten scheinen damit neben anatomisch-physiologischen Variablen soziale und kulturelle Faktoren eine besondere Bedeutung zuzukommen (vgl. ECKERT, 1973; RARICK u. THOMPSON, 1956, zit. n. CRATTY, 1975).

Eine notwendige Ergänzung der bisherigen Ergebnisse verspricht die Suche nach Kommunalitäten in zusätzlichen nicht-motorischen Bereichen wie der Kognition, Perzeption, dem Bereich der Arbeitshaltung, Persönlichkeitsvariablen sowie weiteren äußeren und inneren Bedingungen des soziokulturellen Hintergrundes der Kinder.

Daß die motorische Leistung von kognitiven Faktoren gesteuert wird, ist eine Tatsache, die angesichts zahlreicher repetitiver und häufig bereits automatisierter Bewegungsabläufe oder solcher, die nur sehr einfache sequentielle Abfolgen beinhalten (vgl. LEITHWOOD u. FOWLER, 1971; VOLPERT, 1971), relativ wenig bewußt wird.

In dem Versuch, das theoretische Gefüge der Assimilationstheorie PIAGET's mit Phänomenen der motorischen Defizienz in Verbindung zu bringen, kommt JETTER (1975) für das frühe Kindesalter zu der Auffassung, daß sich motorische Defizienz auf die sensomotorische Entwicklung und die voroperationelle Entwicklung "hemmend - also verlangsamend und bei schwerster funktioneller Defizienz vielleicht sogar blockierend - auf die kognitive Entwicklung aus (wirkt, d. Verf.)" (JETTER, 1975, S. 128).

Mit zunehmender Entwicklung lassen sich abnehmende Beziehungen zwischen perzeptiv-motorischen und intellektuellen Bereichen beobachten. Bereits für das Schulkindalter gilt: "In der Regel stehen Faktoren aus dem kognitiven Bereich in Beziehung, aber nur schwacher Beziehung mit den Faktoren des physischen und motorischen Bereichs" (SINGER, 1968, S. 1330). Auch in unserer Untersuchung ergeben sich in Einklang mit den Ergebnissen von BARRAT (1954), WEGENER (1960), SINGER (1968), KIRKENDALL (1968), SCHILLING (1970), EGGERT (1971), THOMAS u. CHISSOM (1972), KURTH (1974, 1978) u.a., zwar konsistent positive, insgesamt ihrem Betrag nach aber geringe Korrelationen zwischen Intelligenz und Motorik, anzeigend, daß sich mit fortschreitendem Alter die einzelnen Funktionen immer mehr verselbständigen (vgl. auch HENRY u. NELSON, 1956; THOMAS u. CHISSOM, 1972).

Die positiven Korrelationen um .30 der sprachlichen Intelligenz mit den sensomotorischen Leistungsmaßen verweisen auf den häufig beschriebenen Zusammenhang von perzeptiv-motorischer Leistung und Sprache (GRAICHEN, 1973; SEIDEL u. BIE-SALSKI, 1973; STEFFEN, 1975; STEFFEN u. SEIDEL, 1976; BECKER, 1979), wobei bei vielen sprachentwicklungsverzögerten Schulkindern nach EGGERT (1973) ca. 2 Jahre betragende Retardierungen im visuo-motorischen Bereich auftreten können.

"Das Kind muß wissen, daß man mittels Worten Gegenstände, Sachverhalte oder Beziehungen ausdrücken kann, und es muß solche Sprachinhalte kennen und nichtsprachlich erfaßt haben durch Sehen, Betasten, Hantieren, Erproben und Erleben" (SCHMIDT, 1972, S. 30).

Zentral für das Verständnis des menschlichen Bewegungsverhaltens ist das Wissen über Wahrnehmungsprozesse. "Wahrnehmungsleistungen und motorische Koordination sind aufs engste miteinander verbunden" (ALTHERR, 1978, S. 2). Wahrnehmung wird als "essentieller erster Schritt bei der Durchführung einer motorischen Handlung" angesehen und betrachtet als "zentraler Teil der Kette Situation - Interpretation -

Aktion, die zu einer zielgerichteten Bewegungstätigkeit führt" (SIMPSON, 1966-67, zit. n. ROBB, 1972, S. 156). Der visuellen Perzeptionsleistung wird eine herausragende Bedeutung im Zusammenhang mit koordinierten Bewegungsaktionen zugeschrieben, eine Bedeutung, die sich auch in dem Terminus "visuo-motorische Fertigkeiten" niederschlägt (SCHMIDT, 1972) und dokumentiert wird im deutschsprachigen Raum durch die sehr weite Verbreitung von Entwicklungsprogrammen zur Förderung der visuellen Wahrnehmung (z.B. von FROSTIG, HORNE u. MILLER, 1977; REINARTZ u. REINARTZ, 1979). Im Vergleich mit IQ-Werten wird perzeptiven Fertigkeiten als Prädiktoren der Schulleistung mehr Erklärungswert als den erstgenannten Werten beigemessen (ROSNER, 1973). Unzureichende perzeptive Bewältigung der Umwelt hat Auswirkungen auf die Motorik wie auch umgekehrt, wobei Störungen der Wahrnehmung insbesondere bei Kindern mit Lernproblemen (FROSTIG, 1973; HALLAHAN u. CRUICKSHANK, 1973) und Kindern mit zerebralen Bewegungsstörungen zu beobachten sind (SCHMIDT, 1972; ROBELING, 1979). So findet ROBELING (1979) ein verlangsamtes Entwicklungstempo der visuellen Wahrnehmung bei Kindern mit minimaler Zerebralparese gegenüber den nichtbehinderten Kindern: "Die Schere zwischen normalentwickelten und bewegungsgestörten Kindern öffnet sich mit dem Alter weiter" (ROBELING, 1979, S. 44).

Bei Kindern im Grundschulalter zeigt sich in unserer Untersuchung in der Beziehung zwischen visuell-perzeptiven Faktoren der Wahrnehmungsschnelligkeit und Raumorientierung und der Motorik eine in Teilbereichen mit dem Intelligenzbereich vergleichbare Höhe. Wir hatten bereits darauf hingewiesen, daß für die eigentlich noch enger erwartete Beziehung zwischen beiden Bereichen testspezifische Faktoren verantwortlich gemacht werden dürften. Allerdings kommt auch SCHRADER (1968) für den Aspekt der "Tiefenwahrnehmung" zu der Auffassung (allerdings bei Studenten), daß er ein relativ unwichtiger visueller Faktor bei der Durchführung von Auge-Hand-Koordinationsleistungen darstellt.

Es bleibt offen, inwieweit mögliche Ergänzungen von Funktionseinheiten, die nicht an die optische Wahrnehmung, sondern an andere Sinnesmodalitäten (akustisch, taktil, kinästhetisch usw.) gebunden sind, zu erwarten sind.

Als eine wichtige Leistungsvoraussetzung für das Durchführen sensomotorischer und speziell feinmotorischer Operationen gilt die Konzentrationsfähigkeit und die Nutzbarkeit von verschiedenen Gedächtnisfunktionen (SCHMIDT, 1972).

Bezüglich der Beziehung von Konzentrationsfähigkeit und Motorik ist nach KURTH (1978) die Frage von Wichtigkeit, "ob dieser Zusammenhang höher als z.B. derjenige zur Intelligenz ist" (KURTH, 1978, S. 76). BÖS u. MECHLING (1978) finden im Zusammenhang mit der motorischen Leistungsanalyse bei Schulkindern für die Konzentrationsfähigkeit nach kanonischen Korrelationsanalysen eine noch höhere Gewichtung als dem IQ zukommt und auch KURTH (1978) findet deutlich höhere Korrelationen der Motorik zur Konzentrationsfähigkeit, gemessen mit dem Wiener Determinationsgerät, als zur Intelligenz.

Wir ermittelten für den Zusammenhang der motorischen Leistung zur Konzentrationsfähigkeit, gemessen mit Konzentrationstests in Form von Durchstreichtests, für die Altersstufen 8-10 Jahre einfache Korrelationen in Höhe um .40. Die Ergebnisse der komplexeren kanonischen Korrelationsanalyse zwischen dem 7-Items (Primärfaktoren) umfassenden motorischen Bereich und dem durch 5 Variablen repräsentierten Konzentrationsbereich zeigen ebenfalls eine hochsignifikante Beziehung zwischen beiden Bereichen in unserer Gruppe der Grundschulkinder an.

Damit kann insgesamt der Zusammenhang zwischen motorischen und mnestischen Funktionen, soweit sie mit unseren Konzentrationaufgaben erfaßt werden, als gesichert betrachtet werden. Die gefundenen relativ hohen Beziehungen sprechen für die Bedeutsamkeit der Konzentrationsfähigkeit in dem motorischen Bereich und lassen in der Konzentrationsfähigkeit eine "Stützfunktion" der Motorik sehen.

Differenzierte Einblicke in die Binnenstruktur der hier betrachteten manuell-motorischen Leistungen erwarteten wir von der Bestimmung ausgewählter Persönlichkeitsdimensionen der Schüler. Signifikante Beziehungen zwischen den Persönlichkeits- und dem Fitness- und motorischen Koordinationsbereich sind u.a. von KANE (1970, zit. n. NOLAND u. GRUBER, 1976) und KIRKENDALL (1968) nachgewiesen worden, keine Beziehungen dagegen zwischen Persönlichkeits- und motorischen Variablen fanden u.a. MOLAND u. GRUBER (1976) bei lernbehinderten Kindern.

Für die für unsere Untersuchung geäußerte Hypothesen, wonach ängstlichere und hoch neurotische Kinder geringere, mißerfolgsorientierte und extravertiertere Kinder dagegen bessere sensomotorische Leistungen zeigen, finden wir in unserem gesamten Datenmaterial keinen überzeugenden Beleg für Gemeinsamkeiten in der postulierten Richtung. Das gilt sowohl für die Persönlichkeitseinschätzung durch das Urteil des Lehrers als auch für die Selbstaussage der Kinder. Diese psychischen Bereiche sind demnach für die Differenzierung von Kindern im Hinblick auf ihre manuell-motorische Leistungsfähigkeit belanglos, scheinen keine ausschlaggebende Rolle zu spielen.

Die Hypothese, daß Angst mit der Quantität und besonders der Qualität perzeptiv-motorischer Leistung interferiert, muß nach unseren Ergebnissen fallengelassen werden. Lediglich im Lehrerurteil zeigen sich gewisse Verbindungen zwischen beiden Bereichen.

Auch für die Annahme von KLISZ, SCHWARTZ u. ADAMS (1972), daß in komplexen motorischen Aufgaben sich abhängig vom Angstniveau ein bestimmtes Leistungsverhalten zeigt, ergeben sich in unseren Daten wenig Hinweise.

Eine Erklärung für die geringe Beziehung des Persönlichkeitsmerkmals Angst zur Motorik hatten wir bereits in Kap. 5.2.3. gegeben. Darüber hinaus läßt sich der Effekt von Angst auf die motorische Leistung offensichtlich besser durch die Bildung von Extremgruppen herausarbeiten. So scheinen die Ergebnisse von KLISZ, SCHWARTZ u. ADAMS (1972) anzuzeigen, daß

die Leistung in verschiedenen Subtests einer motorischen steadiness Testbatterie (KLØVE TESTBATTERIE) von dem Niveau der manifesten Angst beeinflußt werden kann. Hoch- und niedrig manifestes Angstniveau resultierte in geringer feinmotorischer Leistung für verschiedene Subtests, während mittleres Angstniveau oftmals mit besserer Leistung verbunden ist.

Eine Ausnahme in der Beziehung der Motorik- zu den Persönlichkeitsmerkmalen bildet die Persönlichkeitsdimension Extraversion in der Selbstaussage der Kinder. Danach zeichnen sich extrovertiertere Kinder in bestimmten motorischen Aufgaben durch eine bessere Leistung aus. Gewisse Parallelen zu diesem Ergebnis finden sich in der persönlichkeitsnahen Fragebogendimension "Kontaktfähigkeit" im Lehrerfragebogen, wo ebenfalls ein statistisch gesicherter Zusammenhang zu Teilbereichen motorischer Leistungsfähigkeit zu konstatieren ist.

Die höheren Leistungen der kontaktoffenen Kinder sind wahrscheinlich Ausdruck eines breiteren Interessen-, Aktivitäts- und Erfahrungshintergrundes dieser Kinder.

Ähnlich wie der Angstbereich scheint entgegen unserer Erwartung der Bereich der Leistungsmotivation zum Motorikerfolg der Kinder nur einen geringen Beitrag beizusteuern: die geringen Beziehungen in der Selbstaussage der Kinder zu den Motorikfaktoren lassen sich statistisch nicht absichern und in der Lehrerbeurteilung nur für den Bereich der feinen Bewegungskontrolle (Bewegungsgenauigkeit).

Insgesamt zeigen damit die Ergebnisse unserer Untersuchung, daß Persönlichkeitseigenschaften der hier untersuchten Art wenig bis nichts zur Prognose der manuellen Motorikleistung bei Grundschulern beitragen. Einschränkend muß hier jedoch gesagt werden, daß sich durch die in die Untersuchung einbezogenen relativ *allgemeinen* Persönlichkeitsmaße Meßverfahren - abhängig keine bedeutsamen Beziehungen zwischen Motorik- und Persönlichkeitsmaßen eingestellt haben könnten und sich die Beziehungen in einigen Bereichen als situationsspezifisch erweisen könnten.

Hier sind in Zukunft zweifellos weitere Untersuchungen mit einem besser situations- und personenabgestimmten Instrumentarium erforderlich.

Die bisher in der Literatur vorliegenden Untersuchungsergebnisse zu diesem Themenbereich sind jedoch keineswegs eindeutig (vgl. MARTENS, 1971). Kontroverse Ergebnisse und unterschiedliche Auffassungen der Bedeutung, Ursachen und Wirkungen von Persönlichkeitsmerkmalen im Zusammenhang mit motorischen Leistungsprozessen sind vor allem der Tatsache zuzuschreiben, daß die Ergebnisse zur Beziehung von Motorik zu Persönlichkeitsmerkmalen in Abhängigkeit gesehen werden müssen von a) Unterschieden in dem eingesetzten Testinventarium, b) uni- oder multivariater Verarbeitung der Daten und c) den Populationen, von denen diese Ergebnisse gewonnen wurden (vgl. HUSMAN, 1969; SUBGER, 1969, zit. n. KIRKENDALL u. GRUBER, 1971).

In welchem Zusammenhang steht die Fremdbeurteilung von Lehrern über Schüler mit den objektiven Testleistungen der Schüler?

Zur Validitätssicherung führten wir einen Vergleich der durch objektive Testergebnisse ermittelten Leistung und der Selbstbeurteilung der Schüler mit dem Lehrerurteil in Form von Noten und allgemeinen Einschätzungen als Außenkriterium durch.

Dabei zeigt sich zunächst einmal - wie bereits mehrfach beim Einbezug des Lehrerurteils erwähnt -, daß das Lehrerurteil über den Schüler für den Bereich der Intelligenz, der Konzentration und der Persönlichkeit im weitesten Sinne im wesentlichen konform mit den objektiven Persönlichkeits-, Intelligenz- und Konzentrationstestergebnissen in der Art und der Höhe der Beziehung zu den Motorikfaktoren verläuft. Damit ergibt sich ein erster Hinweis auf die Gültigkeit der Schätzurteile durch die Lehrer.

Bezüglich der direkten Fragestellung an den Lehrer nach einem komplexen Gesamturteil über die motorischen Eigenschaften des Schülers kann dem Lehrer nach KURTH (1978, S. 72)

"bis zu einem gewissen Grade wohl eine inhaltlich begründete Validität zugestanden werden."

Tatsächlich stufen die Lehrer die manuell-motorische Leistung ihrer Schüler besser ein als diese selbst. Bezeichnenderweise richtet der Lehrer seine Beurteilung, indem er andere wichtige Aspekte der Handmotorik vernachlässigt, vorwiegend an den schulisch für "wichtig" erachteten feinmotorischen Manipulationen von Objekten und dem geschickten - schnellen und genauen - Umgang mit Papier und Schreibstift aus. Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang die relativ enge Beziehung des Schätzurteils des Lehrers in allgemeinen Dimensionen des Schülerverhaltens wie "Diszipliniiertheit", "Bescheidene Zurückhaltung" und "Empfindsamkeit" mit dem motorischen Leistungsstand des Schülers. Für den Lehrer selbst könnte sich daraus die Forderung ableiten, spezifisch mittelständische Werte nicht unreflektiert als generell gültige zu akzeptieren und deutlicher als bisher durch eine kritische Auseinandersetzung mit bestimmten gesellschaftlichen Anforderungen deren Bedeutungsgehalt für die motorische Leistungsanforderung und -beurteilung aufzuzeigen.

Die Handgeschicklichkeitseinstufung im Selbsturteil des Schülers zeigt im Vergleich mit dem Lehrerurteil keine realistische Korrespondenz zur objektiv erzielten Motorikleistung. Zwar schätzen sich jüngere Kinder als weniger handgeschickt als ältere Kinder ein, offensichtlich lernen aber Kinder in dieser Altersstufe erst nach und nach unter Berücksichtigung von Fremdeinschätzungen sowie dem Ergebnis ihrer eigenen Tätigkeit, sich selbst in ihrer Handgeschicklichkeit angemessen einzuschätzen.

Hohe motorische Anforderungen in der Schule sowie die dargestellten Zusammenhänge zwischen Motorik und Intelligenz einerseits und Intelligenz und Schulleistung andererseits legen es nahe, auch Beziehungen der Motorik zur Schulleistung zu erwarten (vgl. KURTH, 1978). So sehen etwa DUFFY u.a. (1972) in den Ergebnissen ihrer Untersuchung über den Zusammenhang von Intelligenz, psycholinguistischen Fähigkeiten, visuo-

motorischer Geschicklichkeit und den Schulleistungen im 3., 4. und 5. Schuljahr in der visuomotorischen Geschicklichkeit mit die beste Leistungsvorhersage für die Schulleistung im 4. und 5. Schuljahr.

Auch in unserer motorischen Aufgabenserie stellen sich bei vielen motorischen Meßwerten bedeutsame Korrelationen zur Schulleistung ein, die bestätigen, daß bei der Beurteilung des Schulerfolges auch motorische Leistungskomponenten mitberücksichtigt werden müssen. Auf differentielle Effekte waren wir bereits näher eingegangen. Zusammenfassend lassen sich die Beziehungen zwischen Motorik und Schulleistung wie folgt kennzeichnen:

1. Es bestehen geringe, wenn auch hochsignifikante Beziehungen zwischen Leistungen in ausgewählten motorischen Variablen und Schulleistung, gemessen mit Noten.
2. Wie erwartet weisen aufgrund der inhaltlichen Validität die als "schulnah" bezeichneten motorischen Leistungen (geschickter Umgang mit Papier- und Schreibstift) die höchsten Beziehungen zu Schulfächern mit entsprechenden motorischen Betätigungen auf.

Weitergehende Schlußfolgerungen auf der Basis dieser Ergebnisse aufbauen zu wollen, wäre wegen der bekannten Problematik von Schulnoten als Leistungsindizes und der Tatsache, das sich auch in einigen Untersuchungen (vgl. etwa VOLKAMER, 1969) keine signifikanten Beziehungen zwischen Motorikleistung und Schulnoten zeigten, riskant.

Mit aller Vorsicht kann jedoch behauptet werden, daß in einigen Bereichen schulischer Leistungsanforderungen manuelle Geschicklichkeit als spezieller Bereich sensomotorischer Funktionen auch einen Beitrag zur Qualifikation in der Grundschule leistet. Dabei ist weiterhin zu berücksichtigen, daß sich zwischen Motorik und Schulerfolg noch engere positive Korrelationen in den unteren Altersstufen der Grundschule, insbesondere bei Schulanfängern aufgrund der hier verlangten Grundfertigkeiten in Schreiben, Malen, Werken etc., erwarten lassen (vgl. KEOGH, B., 1975).

Die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Sozialisationsumwelt spielt bei der Bewegungsentwicklung und beim Bewegungsverhalten der Kinder eine wichtige Rolle, wie durch gerade erst in den letzten Jahren durchgeführte Arbeiten, vor allem von WIEGERSMA (1972), DAUGS (1974), WESTPHALEN u. VOLPERT (1974), WILLIMCZIK (1979) u.a. nachgewiesen wurde.

Auch die Ergebnisse unserer Untersuchung bekräftigen die These von sozialbedingten sensomotorischen Verhaltensdiskrepanzen bei Grundschulern und legen nahe, in der Schichtzugehörigkeit ein Klassifizierungsmerkmal zu sehen, das sensomotorisches Verhalten von Kindern sehr weitgehend bestimmt. Bereits die Verwendung eines relativ allgemeinen Schichtmodells, das auf der beruflichen Stellung der Eltern konstruiert worden ist, bringt eine Vorhersageleistung hinsichtlich der motorischen Leistungsfähigkeit der Kinder, die mit der von Intelligenztestwerten vergleichbar ist. Fast bei der Hälfte aller von uns eingesetzten sensomotorischen Leistungsmaße (allerdings nicht für Leistungsmaße der Gesamtkörperkoordination!) zeigen sich sozialbedingte Leistungsunterschiede zu Ungunsten der soziokulturell benachteiligten Kinder. Dabei ist mit WESTPHALEN u. VOLPERT (1974) und DAUGS (1974) anzunehmen, daß die schon auf der Grundlage einfach strukturierter, alltagsnaher und damit relativ geübter Motorikaufgaben nachgewiesenen sozialbedingten Unterschiede noch deutlicher beim Überprüfen komplexerer, alltagsferner, also weniger geübter sensomotorischer Fertigkeiten auftreten.

Zum Nachweis sozialbedingter bewegungseinschränkender Bedingungen bedarf es jedoch ganz sicher der Abkehr von einem scheinbar so bewährten allgemeinen "Schichtenmodell" zugunsten differenzierter Ansätze, um den Aspekt der die Kinder umgebenden Objektwelt als auch die Anregungsvoraussetzungen seitens der Eltern, Lehrer in Form von Merkmalen des spezifischen Erziehungsverhaltens, unterschiedlicher Anregung zu Freizeitaktivitäten usw. einer näheren Analyse zu unterziehen (vgl. TREEB, 1975).

Unser Versuch, das allgemeine Schichtenmodell durch die Bestimmung verschiedener elterlicher Erziehungsstile näher aufzuspalten, führt zu dem erwarteten Ergebnis, daß die sozial niedrige Gruppe der Unterschichtkinder mehr strafende und mißbilligende Zuwendung von ihren Eltern bei der Lösung und Durchführung von sensomotorischen Aufgaben erhält als die Gruppe der Oberschichtkinder - ein Sachverhalt, der sich bei der allgemeinen Zuwendung in der Schulsituation von Lehrern zu Arbeiterkindern wiederfindet (vgl. PROBST u.a., 1978). Gleichzeitig versucht die schichtniedrigere Gruppe durch die Auswahl derselben Aufgabenschwierigkeit und einem vergleichbaren Arbeitsstil wie die schichthöhere Gruppe, Leistungen und ihre signifikant erhöhte Angst bei der Erledigung von vorwiegend an Mittelschichtnormen orientierten sensomotorischen Aufgabenanforderungen in den Griff zu bekommen.

Auch unser Versuch, die Anregungsbedingungen der realen Umwelt in Form verschiedener Freizeitangebote und -möglichkeiten näher aufzugliedern, führt zu dem Ergebnis eines bedeutsamen Zusammenhanges zwischen der manuellen Leistungsfähigkeit und bestimmten Freizeitaktivitäten der Kinder.

Wenn auch im allgemeinen die Höhe der nachgewiesenen Beziehungen, möglicherweise bedingt durch die bei der Selbstaussage der Kinder mögliche Verfälschung oder die Schwäche der Erfassungsinstrumente selbst (vgl. WILLIMCZIK, 1979), nicht ganz unseren Erwartungen entspricht, so lassen sich doch insgesamt zwischen der manuellen Bewegungsentwicklung der Kinder und person- und sachhaften Anregungen ihrer Sozialisationsumwelt erhebliche Zusammenhänge erkennen. Auf der Basis dieses mehr statischen Nachweises von sozialbedingten sensomotorischen Verhaltensdiskrepanzen in Form einer "Bestandsaufnahme" wird es Hauptziel künftiger Forschung sein, sich mehr prozeßbezogenen dynamischen Fragestellungen zuzuwenden und z.B. der von DAUGS (1974) geäußerten Hypothese nachzugehen, nach der sozialbedingte sensomotorische Lern-

barrieren vor allem durch unterschiedliche Fähigkeiten bei der Erstellung von Bewegungsentwürfen und weniger durch unterschiedliche Fähigkeiten zur Realisierung solcher Bewegungsentwürfe bestimmt werden.

In enger Verbindung und möglicherweise direkter Abhängigkeit zu dem Problem der Schichtzugehörigkeit steht die allgemeine motorische Leistungs- und Begabungszuschreibung der Kinder, Selbstkonzepte eigener Fähigkeit, relativ stabile person-eigene Gütemaßstäbe für den manuell-motorischen Bereich sowie die Beurteilung und Bewertung des aktuell erreichten Leistungsstandes und des psychodynamischen Hintergrundes von manuell-motorischen Fähigkeiten in der aktuellen Testsituation.

Korreliert man allerdings einfach allgemeine Motivations- oder Anstrengungs-Indizes mit Motorikwerten der Kinder, so sind die resultierenden Koeffizienten ähnlich wie bei unseren Ergebnissen mit allgemeinen Angstmaßen vernachlässigbar gering und der Erklärungswert für eine ganz spezielle motorische Situation geht verloren. PROVINS u. CUNLIFFE (1972) fanden ein solches Ergebnis bei ihrem Versuch, einen generellen Einfluß der Leistungsmotivation auf den gesamten Bereich motorischer Testergebnisse nachzuweisen und formulieren ".....ihr Einfluß ist relativ gering und variiert offensichtlich von einer zur anderen Aufgabe" (PROVINS u. CULIFFE, 1972, S. 148).

Versucht man dagegen, den psychodynamischen Hintergrund von Handgeschicklichkeitsleistungen über differenzierte Angaben näher aufzuhellen, lassen sich wie vermutet besonders für den Bereich des sensomotorischen Arbeitsstils und den Bereich der Emotionalen Steuerung der Bewegung in Form von Irritierbarkeit und geringer Frustrationstoleranz bei psychomotorischen Aufgabenanforderungen bedeutsame Zusammenhänge zu Teilbereichen motorischer Leistungsfähigkeit nachweisen.

In Analogie zu allgemeinen psychodiagnostischen Untersuchungen mit ihren speziellen Situationsfaktoren und Umgebungsbedin-

gungen lassen sich darüber hinaus auch bei der Untersuchung sensomotorischer Leistungsfähigkeit die Wirkung von einigen intervenierenden Variablen der allgemeinen Testsituation (Einfluß des Versuchsleiterverhaltens, Aufforderungscharakter der Testmaterialien usw.) nachweisen.

So zeigt etwa das von unseren Versuchspersonen mitgeteilte hohe Interesse und der Spaß an der sensomotorischen Untersuchung sowie das gute Gefallen der Testgeräte (für alle drei Bereiche zeigen sich Mittelwerte um 4,5 bei einer 5-fach abgestuften Bewertung) deutliche Zusammenhänge mit der Anstrengungsbereitschaft bei der Durchführung motorischer Aufgaben und der Leistung in bestimmten motorischen Aufgaben - ein wichtiges "didaktisches" Ergebnis, auf das wir bereits bei der Ergebnisdarstellung verwiesen hatten, und den Tatbestand belegt, wie wichtig gut gestaltete und gut organisierte Test- und Therapiesituationen auch und gerade für den Bereich der sensomotorischen Untersuchung und Behandlung insbesondere bei Kindern sind (vgl. GEISHECKER u. VÜLKER (1975)).

Hatten wir bisher den Zusammenhang einzelner Bereiche wie dem Intelligenz-, Konzentrations-, Wahrnehmungs-, Persönlichkeitsbereich mit dem Motorikbereich behandelt, so zeigt ein gleichzeitiger Einbezug wichtiger Variablen aus diesen Bereichen in eine simultane faktorenanalytische Untersuchung noch einmal die Überlappungen, aber auch die Trennungen zwischen den genannten Bereichen und der manuell-motorischen Geschicklichkeit im Kindesalter auf. Unsere Ergebnisse befinden sich damit in Obereinstimmung mit Ergebnissen bei ähnlich komplexen und multivariat verarbeiteten Untersuchungsdaten von ISMAIL u. COWELL (1961), KIRKENDALL (1968), CROCKETT, KLONOFF u. BJERRING (1969), FRETZ (1970), KIRKENDALL u. GRUBER (1971) u.a., die ebenfalls die Differenziertheit verschiedener psychomotorischer, intellektueller, perceptiver u.a. Funktionen anzeigen, gleichzeitig aber auch bedingt durch das Auftreten von Doppelladungen die enge Verbindung zwischen diesen Bereichen bestätigen.

Nach allem, was wir über den Merkmalskomplex Motorik ausmachen konnten, scheint er komplexer Natur zu sein, indem er, wie beschrieben, kognitive, Motivations-, Wahrnehmungs-, Konzentrations- u.a. Komponenten enthält. Wir hatten daher von Anfang an intellektuelle, perzeptive, mnestiche, sozio-kulturelle u.a. Faktoren mit in die Analyse einbezogen. Unsere Ergebnisse legen jedenfalls nahe, diese Bereiche nicht zu vernachlässigen und stützen die Theorie von "integrierter Entwicklung, in der die verschiedenen Entwicklungen eines Kindes in Beziehung stehen und nicht separate Entitäten darstellen" (KIRKENDALL 1968, 3860-A).

Die notwendig gedrängte Zusammenfassung und Diskussion der Befunde hat damit insgesamt ersichtlich werden lassen, daß die anfangs geäußerten Hypothesen zur Binnenstruktur, Genese und Kontextabhängigkeit der kindlichen Handgeschicklichkeit von wenigen Ausnahmen abgesehen (vgl. die Beziehung der Persönlichkeitsmerkmale zur Handmotorik), zumindest in abgeschwächter Form im wesentlichen bestätigt wurden und die zu Beginn der Untersuchung geäußerte Auffassung von manuell-motorischen Fertigkeiten als das Ergebnis kumulativer Wechselwirkungsprozesse von vielfältigen Bedingungsfaktoren aufrecht erhalten bleiben kann.

Als ein Resümee insgesamt für die Untersuchung kann festgehalten werden, daß auf der Grundlage dieser Ergebnisse dem Lehrer/Erzieher wichtige Hinweise auf differentielle Wechselwirkungs- und Aufbauprozesse in der Motorikgenese und der Geschlechtsabhängigkeit manuell-motorischer Leistung bei Kindern an die Hand gegeben wurden, um gezielt und differenziert motopädagogische und im Bedarfsfall auch mototherapeutische Hilfestellung in diesem Bereich leisten zu können.

Aufgabenschwerpunkte für die weitere Forschung vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse legen vor allem die Analyse dynamischer Zusammenhänge beim Erwerb und der Stabilisierung von Handgeschicklichkeitsleistungen auf einer Analyseebene nahe, die im Sinne BLISCHKE's (1979) weniger durch das Be-

griffspaar "Kondition - Koordination" als vielmehr durch das Kategorienpaar "Information - Verhalten" gekennzeichnet ist. "Das Hauptaugenmerk gilt dabei nicht primär "motorischen" Komponenten oder dem nur statischen Zusammenhang zwischen Motorik und pauschalen Korrelaten fluider bzw. kristalliner "Intelligenz", wie sie mit gebräuchlichen Intelligenztests erhoben werden; von Interesse sind vielmehr in erster Linie selektive *Strategien* der Informationsverarbeitung, soweit sie für die Ausbildung von Bewegungsentwürfen bzw. die Verarbeitung eines bewegungsoptimierenden feedbacks von Bedeutung sind, sowie die für ihre ontogenetische Entwicklung relevanten soziologischen Randbedingungen" (BLISCHKE 1979, S. 372).

Dabei muß sich gleichzeitig auch kritisch die Frage gestellt werden, ob die bisher in der Bewegungsforschung vorwiegend eingesetzten Datenverarbeitungsverfahren wie Faktorenanalysen, Kanonische Korrelationsanalysen usw. über die hier vorgelegten Ergebnisse hinaus überhaupt noch geeignet erscheinen, Ergebnisse zu liefern, die letzten Endes zur Analyse komplexer, auch situations-, zeit- und personenspezifischer Handlungspläne und -vollzüge mit Wechselwirkungen zu kognitiven, perzeptiven, mnestischen u.a. Funktionspotenzen führen können.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von den bisherigen Untersuchungen und Überlegungen zur Handgeschicklichkeit insbesondere bei Erwachsenen wird mit der vorliegenden Untersuchung der Versuch unternommen, auf der Grundlage vorwiegend neuentwickelter Meßinstrumente zur Erfassung der Handgeschicklichkeit bei Kindern Aussagen zur dimensionalen Struktur, Entwicklungsverlauf, Geschlechtsabhängigkeit und Kontextbezogenheit von Handgeschicklichkeitsleistungen bei Kindern im Grundschulalter zu erhalten.

In einem aufwendigen Untersuchungsansatz, der der aufgewiesenen Vielfalt von Testverfahren durch die Auswahl einer angemessen großen Zahl möglichst repräsentativer Motorikaufgaben Rechnung tragen sollte und insgesamt 362 Grundschulkinder im Alter von 8-10 Jahren in die Untersuchung einbezog, wurden über 40 verschiedene sensomotorische Leistungsmaße der Kraft, der Schnelligkeit, der Koordination usw. in die Analyse miteinbezogen.

Daneben wurde ein Netz von Konstrukten aufgebaut, welches die bislang meist getrennt voneinander bearbeiteten Bereiche Persönlichkeit, Motivation, Intelligenz, Wahrnehmung, Schulleistung, Sozialstatus u.a. miteinbezieht und Informationen aus Datenquellen wie dem Lehrerurteil, Fragebögen im Selbst- und Fremdurteil, zugänglichen amtlichen Akten usw. umfaßte.

Nach Analysen über die Binnenstruktur manuell-motorischer Leistung und die Herausstellung von 7 unabhängigen Motorikfaktoren, die sich als altersstabil und geschlechtsunabhängig erweisen, werden die gefundenen Grunddimensionen in ein Entwicklungsmodell der Handgeschicklichkeit für Kinder im Grundschulalter überführt.

Anschließend werden Entwicklungsverläufe der Handgeschicklichkeit im Grundschulalter anhand der ermittelten 2 Papier/Schreibstift- und 5 Apparatetest-Faktoren beschrieben und geschlechtsspezifische Effekte untersucht.

Gemäß der Auffassung von Motorik als das Ergebnis kumulativer Wechselwirkungsprozesse von vielfältigen Bedingungsfaktoren werden modellhaft die anteilige Bedeutung von kognitiven, perzeptiven, mnestischen, soziokulturellen u.a. Funktionsbereichen in der manuell-motorischen Verhaltenssituation herausgestellt und auf differentielle Wechselwirkungs- und Aufbauprozesse in der Motorikgenese hingewiesen. Unsere Ergebnisse sehen wir dabei in Übereinstimmung mit einer Reihe weiterer, z.T. ebenfalls komplexer und multivariater Untersuchungen, die das Konzept einer integrierten Entwicklung von Motorik, Kognition, Perzeption und Persönlichkeit nahelegen.

Insgesamt bieten die von uns vorgelegten Ergebnisse im Zusammenhang mit den vorwiegend neukonstruierten Testverfahren dem Diagnostiker/Therapeut ausreichend Möglichkeiten, den Entwicklungsstand der Handgeschicklichkeit im Kindesalter in bestimmten Funktionen angemessen zu prüfen, mögliche Hemmnisse und Barrieren frühzeitig zu identifizieren und jeweils nächstliegende Entwicklungsschritte in einem gezielten und differenzierten motodiagnostischen/-therapeutischen Ansatz zu planen.

Ergebnisse erster Erprobungen der von uns eingesetzten, kindgemäß konstruierten Testverfahren als Diagnostik- und Therapiematerial lassen darüber hinaus erwarten, daß ihr Einsatz auch bei jüngeren und behinderten Kindern unter diagnostischen wie pädagogisch/therapeutischen Aspekten nutzbringend sein wird.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- AFFOLTER, F.: Entwicklung visueller und auditiver Prozesse. Schweiz. Ztschr. Psychol., 1972, 31, 207-223
- AFFOLTER, F.: Wahrnehmungsstörungen im Kindesalter. Bull. Schweiz. Akad. Wiss., 1976, 32, 129-140
- ALTHERR, P.: Wahrnehmungsdiagnostik im Kindesalter. Motorik, 1978, 1 (1), 2-8
- ANASTASI, A.: Differential Psychology, New York 1958²
- ANNELL, A.-L.: Motor disorders and difficulties at school. In: BRETTSCART, W. u.a. (Hrsg.): Seelische Gesundheit, Bern 1959
- ANNETT, J., GOLBY, C.W. and KAY, H.: The measurement of elements in an assembly task - the information output of the human motor system. Quart. J. Exp. Psychol., 1958, 10, 1-11
- ANNETT, M.: The growth of manual preference and speed. Brit. J. Psychol., 1970, 61, 545-558
- ARNHEIM, D.D. and SINCLAIR, W.A.: The clumsy child. Saint Louis 1975
- ASCHMONEIT, W.: Motorik und ihre Behinderungen im Kindes- und Jugendalter. Dornburg-Frickhofen 1974
- ASCHOFF, H.: Die Bedeutung der Motorik in der Praxis des Sonderschullehrers. In: EGGERT, D. und KIPHARD, E.J. (Hrsg.): Die Bedeutung der Motorik für die Entwicklung normaler und behinderter Kinder. Schorndorf 1972, 54-65
- AYERS, A.J.: Interrelations among perceptual-motor abilities in a group of normal children. Amer. J. occup. Ther., 1966, 20, 288-292
- BAEDKE, D.: Empirische Untersuchungen zur Differenzierung der manuellen Geschicklichkeit im Kindesalter. Dipl.-Arb. Psychol., Gießen 1972
- BARNESLEY, R.H. und RABINOVITCH, M.S.: Handedness: Proficiency versus stated preference. Percept. Mot. Skills, 1970, 343-362
- BARRAT, E.S.: Relationship of psychomotor tests and EEG variables at three developmental levels. Percept. Mot. Skills, 1959, 9, 63-66
- BAYLEY, N. und ESPENSCHADE, A.: Motor development from birth to maturity. Ref. educ. Research, 1944, 4, 381-389
- BECHT, W., ALTHERR, P. und KERN, R.: Visuo-motorisches Koordinationstraining unter verhaltenstherapeutischen Gesichtspunkten. Krankengym., 1976, 28, 224-229

- BECKER, A.: Untersuchungen zum motorischen und rhythmisch-musikalischen Verhalten acht- bis zwölfjähriger Stotternder im Hinblick auf eine gezielte individuelle Förderung. Diss. Gesellschaftswiss., Marburg 1979
- BENSBERG, G.J. and CANTOR, G.N.: Reaction time in mental defectives with organic and familial etiology. Amer. J. Ment. Def., 1957/58, 62, 534-537
- BERKSON, G. and BAUMEISTER, A.: Reaction time variability of mental defectives and normals. Amer. J. ment. Defic., 1967, 72, 262-266
- BETTS, G.L.: Minnesota Rate of Manipulation Test. Nashville: Educ. Publ. 1946
- BIELEFELD, J.: Theoretisch-wissenschaftliche Aspekte der Moto-diagnostik. Unveröff. Vortragsmanuskript Arbeitstagung Förderung entwicklungsgefährdeter und behinderter Kinder und Jugendlicher durch Bewegungserziehung und Sport, Hess. Sozialminister u.a., Marburg 12. - 13. 10. 1979
- BLISCHKE, K.: Sensomotorische Sozialisationsbarrieren. Sportunterricht 1979, 28 (10), 365-373
- BLISCHKE, K. und DAUGS, R.: Eine Untersuchung zum Nachweis sozialbedingter sensomotorischer Lernbarrieren. In: WEINBERG, P. (Hrsg.): Lehren und Lernen im Sport, Köln 1976, 9-30
- BÜS, K. und MECHLING, H.: Ein Modell zur Vorhersagbarkeit motorischer Leistungen. Motorik, 1978, 1 (3), 82-87
- BONDY, C., COHEN, R., EGGERT, D. und LÖER, G.: Testbatterie für geistig behinderte Kinder. Weinheim 1969
- BONSETT, A., ROSS, D. and KELLY, C.: Visual reaction time in normal and handicapped children. Percept. Mot. Skills, 1969, 28, 157-158
- BORING, E.G.: A history of experimental psychology. New York 1950
- BORUSSA und GUION (1959) in: RUSSEL, A.: Psychomotorik, Darmstadt 1976, 50
- BRICKENKAMP, R.: Test d 2. Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Handanweisung. Göttingen 1972⁴
- BRIGGS, P.F. and TELLEGEN, A.: Development of the Manual Accuracy and Speed Test (MAST). Percept. Mot. Skills, 1971, 32, 923-943
- BRUML, Hana: Age changes in preference and skill measures of handedness. Percept. Mot. Skills, 1972, 34, 3-14

- BOHLER, Ch. und HETZER, H.: Kleinkindertests. Leipzig 1932
- BUGGLE, F. und BAUMGARTEL, F.: Hamburger Neurotizismus- und Extraversionsskala für Kinder und Jugendliche (HANES, KJ). Göttingen 1972
- BUYTENDIJK, F.J.J.: Allgemeine Theorie der menschlichen Haltung und Bewegung. Berlin 1956
- CARRON, A.V.: Motor performance and response consistency as a function of age. J. Mot. Behav., 1971, 3 (2), 105-109
- CASSELL, J.: The effect of mental age and etiology on two factors in form board performance. J. Clin. Psychol., 1949, 5, 398-404
- CONNOLLY, K.: Mechanisms of motor skill development. Aspects of Educ., 1968, 7, 82-100
- CONNOLLY, K.: Mechanisms of motor skill development. New York, Academic Press, 1971
- CONNOLLY, K.: Factors influencing the learning of manual skills by young children. In: HINDE, R.A. and HINDE, J.S. (Eds.): Constraints on learning. New York 1973
- CONNOLLY, K. and ELLIOT, J.: The evolution and ontogeny of hand function. In: JONES, N.B. (Ed.): Ethological studies of child behavior. Cambridge 1972
- COSTA, L.D., SCAROLA, L.M. and RAPIN, I.: Purdue pegboard scores for normal grammar school children. Percept. Mot. Skills, 1964, 18, 748
- COSTA, L.D., VAUGHAN, H.G., LEVITA, E. and FARBER, N.: The Purdue Pegboard as a predictor of the presence and laterality of cerebral lesions. J. consult. Psychol., 1963, 27, 133-137
- COSTON, B.W.: A study of the relationship between perceptual-motor skills and academic achievement in fourth grade children. Ph.D. diss., Texas Woman's Univ., 1968
- CRATTY, B.J.: Social dimensions of physical activity. New York 1967
- CRATTY, B.J.: Some educational implications of movement experiences. Washington 1970 a
- CRATTY, B.J.: Perceptual and motor development in infants and children. Los Angeles 1970 b
- CRATTY, B.J.: Motorisches Lernen und Bewegungsverhalten, Frankfurt 1975

- CRATTY, B.J. and HUTTON, R.: Experiments in motor performance and motor learning. Philadelphia 1969
- CRAWFORD, J.E. and CRAWFORD, D.M.: Small parts dexterity test, Manual. New York 1956
- CROCKETT, D., KLONOFF, H. and BJERRING, J.: Factor analysis of neuropsychological tests. Perc. Mot. Skills, 1969, 29, 791-802
- DAHMS, Anne-Grethe und JAEGER, Ulla: Motorik und Sprache. Limburg 1976
- DECKER, R.: Praxis und Theorie der psycho-motorischen Erziehung bei behinderten und normalen Kindern in Frankreich. In: EGGERT, D. und KIPHARD, E.J. (Hrsg.): Die Bedeutung der Motorik für die Entwicklung normaler und behinderter Kinder. Schorndorf 1972, 68-97
- DENEKLA, M.B.: Development of speed in repetitive and successive finger-movements in normal children. Develop. Med. Child Neurol., 1973, 15, 635-645
- DICKES, P.: Zusammenhänge zwischen motorischen und kognitiven Variablen bei Kindern im Vorschulalter. In: MÖLLER, H.-J., DECKER, R. und SCHILLING, F. (Hrsg.): Motorik im Vorschulalter. Schorndorf 1975, 119-127
- DINNERSTEIN, A.J. and ZLOTOGURA, Ph.: Intermodal perception of temporal order and motor skills: Effects of age. Percept. Mot. Skills, 1968, 26, 987-1000
- DUFFY, O.B., CLAIR, Th.N., EGELAND, B. and DINELLO, M.: Relationship of intelligence, visual-motor skills, and psycholinguistic abilities with achievement in the third, fourth and fifth grades: A follow-up study. J. Educ. Psychol., 1972, 63 (4), 358-362
- DUHM, Erna: Untersuchungen zur motorischen Entwicklung im Schulkindalter. Bericht 21. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (Bonn 1957), Göttingen 1958, 222-224
- EBERT, M.: Untersuchungen zum Körperkoordinationstest für Kinder unter besonderer Berücksichtigung differentieller Validierungsaspekte. Dipl.-Arbeit Psychol., Gießen 1972
- ECKERT, H.M.: Age changes in motor skills. In: BARICK, G.L. (Ed.): Physical activity. New York 1973, 154-175

- EGGERS, H. und WAGNER, K.-D.: Untersuchungen zur körperlichen und psychischen Entwicklung von Kleinkindern in Krippen. *Ärztl. Jugendkunde*, 1965, 56, 155-169
- EGGERS, H. und WAGNER, K.-D.: Zur Erfassung verschiedener Bereiche der körperlichen und psychischen Entwicklung von Kleinkindern im Quer- und Längsschnitt. *Päd. u. Grenzgeb.*, 1966, 5, 204-219
- EGGERT, D.: LOS KF 18. Lincoln-Oseretzky-Skala, Manual. Weinheim 1971
- EGGERT, D.: Faktorenanalysen psychomotorischer Tests bei sprachbeinderten, intelligenzbehinderten, schwerhörigen und normalen Kindern. *Sonderpäd.* 1973, 3, 49-61
- ESPENSCHADE, A.E. and MELENEY, H.E.: Motor performance of adolescent boys and girls to today in comparison with those of 24 years ago. *Res. Quart.*, 1961, 32, 186-189
- FLEHMIG, I.: Neurologische Untersuchungen zur Früherfassung zerebraler Bewegungsstörungen bei sogenannten Risikokindern. *Mat. Med. Nordmark*, 1970, 20, 340-356
- FLEISHMAN, E.A.: Testing for psychomotor abilities by means of apparatus tests. *Psychol. Bull.*, 1953, 50, 241-262
- FLEISHMAN, E.A.: Dimensional analysis of psychomotor abilities. *J. exp. Psychol.*, 1954, 48 (9), 437-454
- FLEISHMAN, E.A.: Psychomotor selection tests: Research and application in the United States Air Force. *Personnel Psychol.*, 1956, 9, 449-467
- FLEISHMAN, E.A.: A relationship between incentive motivation and ability level in psychomotor performance. *J. exp. Psychol.*, 1958, 56, 78-81
- FLEISHMAN, E.A.: The structure and measurement of physical fitness. New York 1964
- FLEISHMAN, E.A.: Performance assessment based on a empirically derived task taxonomy. *Human Factors*, 1967, 9 (4), 349-366
- FLEISHMAN, E.A.: Structure and measurement of psychomotor abilities. In: SINGER, R.N. (Ed.): *Psychomotor domain: movement behavior* Philadelphia 1972, 78-106
- FLEISHMAN, E.A. and ELLISON, G.D.: A factor analysis of fine manipulative tests. *J. appl. Psychol.*, 1962, 46 (2), 96-105
- FLEISHMAN, E.A. and HEMPEL, W.E.: Changes in factor structure of complex psychomotor test as a function of practice. *Psychometrika*, 1954, 18, 239-252

- FLEISHMAN, E.A. and HEMPEL, W.E.: The relation between abilities and improvement with practice in a visual discrimination task. J. exp. Psychol., 1955, 49, 301-312
- FLEISHMAN, E.A. and HEMPEL, W.E.: Factorial analysis of complex psychomotor performance and related skills. J. appl. Psychol., 1956, 40, 96-104
- FRANKENBURG, W.K. and DODDS, J.B.: The Denver Developmental Screening Test. J. Ped., 1967, 71, 181-191
- FRETZ, B.R.: Factor structure of intellectual, visual perception, and visuomotor performance of poorly co-ordinated boys. J. Mot. Behav., 1970, 11 (2), 69-78
- FROSTIG, M.: Bewegungserziehung. Neue Wege der Heilpädagogik. München 1973
- FROSTIG, M., HORNE, D. und MILLER, A.M.: Visuelle Wahrnehmungsförderung. Dortmund 1977²
- FROSTIG, M. and MASLOW, P.: Learning problems in the classroom. New York 1973
- FORNTRATT, E.: Zur Bestimmung der Anzahl interpretierbarer gemeinsamer Faktoren in Faktorenanalysen psychologischer Daten. diagnostica, 1969, 15, 62-75
- GAENSSLEN, H. und SCHUBÖ, W.: Einfache und komplexe statistische Analyse. München 1973
- GEISHECKER, G. und VÖLKER, C.: Probleme der motorischen Untersuchung im Vorschulalter. Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiat., 1975, 24 (7), 266-270
- GEISLER, E. und FÖRSTER, C.: Über Entwicklungsstörungen der Motorik bei cerebral geschädigten Kindern und deren Bedeutung für die Diagnostik und Praxis. Münch. med. Wsch., 1960, 102, 2391-2396; 2462-2466; 2508-2511
- GESELL, A.: Säugling und Kleinkind in der Kultur der Gegenwart. Bad Nauheim 1967
- GILLIOM, B. Ch.: Basic movement education for children: Rationale and teaching units. Reading, Massachusetts 1970
- GLEISS, J.: Zur Prüfung der Psychomotorik beim Kind. Beschreibung und erste Ergebnisse eines Suchtests zur Prüfung der visuo-manuellen Feinmotorik bei gesunden und hirngeschädigten Kindern. Klin. Pädiat., 1973, 185, 103-127

- GLEISS, J.: Weitere Erfahrungen mit einem psychomotorischen Suchtest für den Kinderarzt. Klin. Pädiat., 1974, 186, 287-296
- GÖLLNITZ, G.: Ergebnis einer Überprüfung der motometrischen Skala von OSERETZKY. Psychiat. Neurol med. Psychol., 1952, 4, 119-127
- GRAICHEN, J.: Teilleistungsschwächen, dargestellt an Beispielen aus dem Bereich der Sprachbenutzung. Ztschr. Kinder.-Jugendpsychiat., 1973, 1, 113-143
- GRAICHEN, J.: Teilleistungsschwächen in der hierarchisch-sequentuellen Regulation von Sprachproduktion und Motorik. In: NIESSEN, G. und SPECHT, F.: Psychische Gesundheit und Schule. Neuwied 1976, 125-132
- GUBBAY, S.S.: A standardised test battery for the assessment of clumsy children. Proc. Austral. Assoc. Neurol., 1973, 10, 19-25
- GUILFORD, J.P.: A system of the psychomotor abilities. Amer. J. Psychol., 1958, 71, 164-174
- GUTEZEIT, G. und MITTAG-RÜSSER, D.: Differentielle Aspekte der motorischen Entwicklung bei Grundschulkindern. Med. Welt, 1977, 28 (36), 1431-1438
- HACKER, W.: Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie. Berlin 1973
- HAHN, E.: Bewegungsentwicklung und Bewegungsbarrieren. In: STOBING, A.-D. und TREESS, U. (Hrsg.): Sporterziehung im Vorschulalter. München 1975, 153-175
- HALLAHAN, D.P. and CRUICKSHANK, W.M.: Psychoeducational foundations of learning disabilities. New Jersey 1973
- HALBERSON, L.E., ROBERTSON, M.A. and HARPER, Ch.J.: Current research in motor development. J. Res. Develop. Educ., 1973, 6 (3), 56-70
- HARING, N.G. and RIDGWAY, R.W.: Early identification of children with learning disabilities. Except. Children, 1967, 33, 387-395
- HENATSCH, H.-D.: Zerebrale Regulation der Sensomotorik. In: HAASE, J. u.a.: Sensomotorik. München 1967, 265-420
- HENRY, F.M. and NELSON, G.A.: Age differences and interrelationships between skill and learning in gross motor performance of ten- und fifteen-year-old boys. Res. Quart., 1956, 27, 162-175

- HERZBERG, P.: Entwicklungsstand, Aufgaben und Perspektiven motorischer Tests. Theorie Prax. Körperkult., 1970, 19, 12-24
- HIRTZ, P.: Struktur und Entwicklung koordinativer Leistungsvoraussetzungen bei Schulkindern. Theor. Prax. Körperkult., 1977, 26 (7), 503-510
- HOFER, M.: Die Schülerpersönlichkeit im Urteil des Lehrers. Weinheim 1969
- HORN, R. und STARK, G.: Chancengleichheit durch Leistungskurse? b : e, 1972, 5 (3), 44-46
- HORN, W.: Begabungs-Test-System (B-T-S). Göttingen 1956
- HURLLOCKE, E.: Die Entwicklung des Kindes. Weinheim 1964⁴, 1970
- INGLIS, J.: Abnormalities of motivation and "ego functions". In: EYSENCK, J.J. (Ed.): Handbook of Abnormal Psychology, New York 1960
- ISMAIL, A.H. and COWELL, C.C.: Factor analysis of motor aptitude of preadolescent boys. Res. Quart. Amer. Ass. Hlth. Phys. Educ. Recr., 1961, 32, 507-513
- ISMAIL, A.H. and GRUBER, J.J.: The predictive power of coordination and balance items in estimating intellectual achievement. Proceedings of the National College Physical Education for Men, 1965, 89-91
- ISMAIL, A.H. and GRUBER, J.J.: Integrated development motor aptitude and intellectual performance. Columbus, Ohio 1967
- ISMAIL, A.H., KANE, J. and KIRKENDALL, D.R.: Relationships among intellectual and non-intellectual variables. Res. Quart., 1969, 40, 83-92
- JACKSON, A.S.: Factor analysis of selected muscular strength and motor performance tests. Res. Quart., 1971, 42, 164-172
- JEBSON, R.H., TAYLOR, N., TRIESCHMANN, R.B. et al.: An objective and standardized test of hand function. Arch. Phys. Med. Rehabil., 1969, 50, 311-319
- JETTER, Ch.: Kindliches Handeln und kognitive Entwicklung. Bern 1975
- JOCH, W.: Die motorische Entwicklung als Lernvoraussetzung im Sport. Zum Problem der altersabhängigen, geschlechtsspezifischen und sozialdeterminierenden Bedingungen. In: ADL (Hrsg.): Sport - Lehren und Lernen (Kongreßbericht). Schorndorf 1976

- JONES, H.E.: Motor performance and growth. University of California Publications in Child Development, 1949, Vol. 1, No 1, 1-182
- KAMINSKI, G.: Einige Probleme der Beobachtung sportmotorischen Verhaltens. In: RIEDER, EBERSPÄCHER, FEILE, HAHN (Red.): Empirische Methoden in der Sportpsychologie. Schriftenreihe d. Bundesinstituts für Sportwiss., Schorndorf 1975, 43-65
- KEMMLER, L.: Erfolg und Versagen in der Grundschule. Göttingen 1967
- KEOGH, J.: Developmental evaluation of limb movement tasks. Los Angeles, Calif.: Department of Physical Education, 1968
- KEOGH, B.K.: Sensomotorische Entwicklung: Frühe Identifizierung von Schulrisikokindern. In: MÖLLER, H.-J., DECKER, R., SCHILLING, F. (Red.): Motorik im Vorschulalter. Schorndorf 1975, 95-98
- KEPHART, N.C.: The slow learner in the classroom. Columbus, Ohio 1960
- KEPHART, N.C.: Perceptual-motor aspects of learning disabilities. Except. Children, 1964, 31, 201-206
- KIENER, P.: Physiognomik leibestektonischer Teilbezirke. In: Hdb. d. Psychol., Göttingen 1965, Bd. 5, 503-523
- KIPHARD, E.J.: Bewegungs- und Koordinationsschwächen im Grundschulalter. Schorndorf 1970
- KIPHARD, E.J.: Der bewegungsbeeinträchtigte Mensch. In: HAHN und PREISING (Red.): Die menschliche Bewegung. Schorndorf 1976, 122-129
- KIPHARD, E.J.: Wie weit ist ein Kind entwickelt? Dortmund 1974³
- KIRKENDALL, D.R.: The relationship among the motor, intellectual, and personality domains of development in preadolescent children. Doc.diss., Purdue University 1968
- KIRKENDALL, D.R. and GRUBER, J.J.: Multivariate relationships between motor and personality measures in culturally deprived high school pupils. J. Mot. Behav., 1971, 3, 31-38
- KLEINE, W. und HECKER, G.: Zur Förderung der Leistungsmotivation und der Sportmotorik im Sportunterricht der Grundschule. Sportwissenschaft, 1977, 7 (1), 63-76
- KLISZ, D., SCHARTZ, M.L. and ADAMS, K.M.: Effects of manifest anxiety and auditory distraction on a motor steadiness battery. Percept. Mot. Skills, 1972, 35, 203-209

- KLØVE, H.: Clinical neuropsychology. In: FORSTER, F.M. (Ed.): The medical clinics of North America. New York 1963, 1647-1658
- KNIGHTS, R.M. and MOULE, A.D.: Normative and reliability data on finger and foot tapping in children. Percept. Mot. Skills, 1967, 25, 717-720
- KOHLMANN, Th.: Die Psychologie der motorischen Begabung. Wien 1958
- KORNMANN, R.: Hirnschädigung und fehlende Schulreife. Multivariate Analysen zur psychologischen Differentialdiagnose. Berlin 1971
- KOVAC, D. and BREZINA, I.: Emotional lability and lateral-preference relations in children. Studia Psychologica, 1973, 15 (3), 255-260
- KURTH, E.: Die psychomotorische Leistung im jüngeren Schulalter und ihre Bedeutung für die Differentialdiagnostik der Encephalopathie. Diss. B., Rostock 1974
- KURTH, E.: Motometrische Entwicklungsdiagnostik. VEB Berlin 1978
- KURZ, D.: Bewegungserziehung im Elementar- und Primarbereich. In: HAHN, E., KALB, G. und PEIFFER, L. (Red.): Kind und Bewegung. Kongreßbericht Berlin 1978, 19-32
- LEE, J.M. and LEE, D.M.: The child and his development. New York 1958
- LEHNERTZ, K.: Mechanismen des Kurzzeitgedächtnisses und ihre Bedeutung für das motorische Lernen des geistig Behinderten. Prax. Psychomot., 1979, 4 (1), 10-14
- LEITHWOOD, K.A. and FOWLER, W.: Complex motor learning in four-year-olds. Child Developm., 1971, 42, 781-792
- LIBA, M.: Factor analysis of strength variables. Res. Quart., 1967, 38, 649-663
- LIENERT, G.A.: Testaufbau und Testanalyse. Weinheim 1973
- LÜSCHENKOHL, E.: Multivariate Methoden zur Aufklärung des Schulerfolges mit biographischen Daten. In: MANDL, H. und KRAPP, A. (Hrsg.): Schuleingangsdiagnose. Göttingen 1978, 103-112
- LURIA, A.R.: The role of speech in the regulation of normal and abnormal behavior. Washington 1961

- MARTENS, R.: Anxiety and motor behavior. A review. J. Mot. Behav. 1971, 3 (2), 151-179
- MEHTA, P. and KANADE, H.M.: Motivation development for educational growth. A follow-study. Indian J. Psychol., 1969, 46, 1-20
- MEIKLE, S., LONSBURY, B. and GERRITSE, R.: Factor analysis of the Motor Steadiness Battery. Percept. Mot. Skills., 1973, 36, 779-783
- MEINEL, K. und SCHNABEL, G.: Bewegungslehre. Berlin (Ost) 1976
- MERZ, F., ALBERT, D. und GIESEN, H.: Der Ablauf willkürlicher Bewegungen und seine Beeinflussung durch den Handlungserfolg. Wiss. Abschlußbericht, Forschungsprogramm "Menschliche Faktoren - Ergonomie". Inst. f. Psychol., Universität Marburg 1971
- METHENY, E.: The present status of strength testing for children of elementary school and preschool age. Res. Quart. Amer. Ass. Hlth. Phys. Educ. Recr., 1941, 12, 499-517
- MÖHLING, R. und RAATZ, U.: Konzentrationstest für das erste Schuljahr, KT 1. Beltz, Weinheim 1974
- de MONTMOLLIN, M.: Les tests moteur. Rev. Psychol. appl., 1950, 1, 29-49; 85-92; 227-230
- MORRIS, P.R. and WHITING, H.T.A.: Motor impairment and compensatory education. London 1971
- MRAZEK, J.: Das Marburger Graphomotorische Programm. Motorik, 1979, 2 (2), 57-63
- MÖLLER-LIMMROTH, W.: Bewegungsablauf - Bewegungskoordination. Die neurophysiologische Basis einer Bewegungstherapie. Med. Nordm., 1974, 26 (10), 289-305
- DE MYER, M.K., BARTON, S. and NORTON, J.A.: A comparison of adaptive, verbal, and motor profiles of psychotic and non-psychotic subnormal children. J. Autism Childh. Schizophrenia, 1973, 2 (4), 359-377
- NARAYANAN, S.: Cortical arousal, personality and perceptual motor tasks. Indian J. Exp. Psychol., 1973, 7 (1), 42-47
- NEUBAUER, G.: Erhebung über den somatischen Entwicklungsstand des Kindes in der Eingangsstufe der Sonderschule. Exam.-Arb. Sonderschulpäd., Mainz 1971
- NEUHÄUSER, G.: Methods of assessing and recording motor skills and movement patterns. Develop. Med. Child Neurol., 1975, 17, 369-386

- NEUHAUSER, G.: Störung der motorischen Koordination im Kindesalter. Psychomotorik, 1977, 2 (2), 43-46
- NICKEL, H.: Entwicklungspsychologie des Kindes- und Jugendalters, Bd. II, Bern 1975
- NICKS, D.C. and FLEISHMAN, E.A.: What do physical fitness tests measure? A review of factor analytic studies. Educ. Psychol. Measmt, 1962, 22, 77-95
- NOLAND, M. and GRUBER, J.J.: Relationships between selected personality and motor variables in emotionally disturbed children. Res. Quart., 1976, 47, 741-749
- ONG, J. and RODMAN, T.: Sex and eye-hand preferential difference in star-tracking performance. Amer. J. Optom. Arch. Amer. Acad. Optom, 1972, 49 (5), 436-438
- ORPET, R.E.: Frostig Movement Skills Test Battery: Experimental Edition. Palo Alto 1972
- OSERETZKY, N.: Psychomotorik. Methoden zur Untersuchung der Motorik. Beih. Ztschr. f. angew. Psychol., 1931, 57
- OSERETZKY, N. und SCHILLING, F.: Labyrinth-Nachfahrttest. Marburg 1970, unveröff.
- PARKER, J.F. and FLEISHMAN, E.A.: Ability factors and component performance measures as predictors of complex tracking behavior. Psychol. Monogr., 1960, 74, No. 503
- PAWLIK, K.: Dimensionen des Verhaltens. Bern 1971
- PIAGET, J. und INHELDER, B.: Die Psychologie des Kindes. Frankfurt 1977
- PROBST, H.: Der Intelligenzrückstand Lernbehinderter in Abhängigkeit von Komplexität und Sprachgehalt der Testaufgaben. Heilpäd. Forschung, 1973, 4, 349-370
- PROBST, H., ENGEL, I. und PARDON, H.: Das Zuwendungsverhalten von Grundschullehrern als eine Determinante auffälligen Schülerverhaltens. Ztschr. Heilpäd., 1978, 29 (4), 231-245
- PROVINS, K.A.: Motor skills, handedness and behavior. Austr. J. Psychol., 1967, 19, 137-150
- PROVINS, K.A. and CUNLIFFE, P.: Motor performance tests of handedness and motivation. Percept. Mot. Skills, 1972, 35 (1), 143-150

- QUELL, M. und SATTEL, L.: Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen sensumotorischer Entwicklung von Kindern der Primarstufe und der Zugehörigkeit ihrer Eltern zu verschiedenen sozialen Schichten. Sportunterricht, 1976, 25 (9), 293-299
- v. RABENAU, K.H.: Differenzierende Motodiagnostik - Fortschritte in der Beurteilung der kindlichen Motorik. Medizin, 1974, 9, 247-248
- RAPIN, I., TOURK, L.M. and COSTA, L.D.: Evaluation of the Purdue Pegboard as a screening test for brain damage. Develop. Med. child Neurol., 1966, 8, 45-54
- RAPP, G. und SCHODER, G.: Motorische Testverfahren. Stuttgart 1977
- RARICK, G.L. and DOBBINS, D.A.: A motor performance typology of boys and girls in the age range 6 to 10 years. J. Mot. Behav., 1975, 7 (1), 37-43
- REAM, M.J.: The tapping test: A measure of motility. Psychol. Rev., 1922, 31, 293-319
- REECE, W.: Identification and evaluation of characteristics of kindergarden children that foretell early learning problems. Cooperative Research Project No. 5-353, Small Contract Program, Bureau No. 5-8053, ERIC, Ed 020-006, 1968
- REED, H.B.C., REITAN, R.M. and KLØVE, H.: Influence of cerebral lesions on psychological test performances of children. J. consult. Psychol., 1965, 29, 247-251
- REGEL, H.: Untersuchung fein- und visuomotorischer Funktionen bei Kindern mit frühkindlichen Hirnschädigungen. Diss. Leipzig 1964
- REINARTZ, A. und REINARTZ, E. (Hrsg.): Visuelle Wahrnehmungsförderung (Anweisungsheft). Hannover 1979
- REITAN, R.M.: Manual for administering and scoring the Reitan-Indiana. Neuropsychological Battery for Children (aged 5 through 8). Indianapolis, Ind.: Indiana Univ. Medical Center, 1964
- REITAN, R.M.: Complex motor functions of the preferred and non-preferred hands in brain-damaged and normal children. Perc. Mot. Skills, 1971, 33, 671-675
- RIEDER, H.: Sport als Therapie. Psychomotorische und soziometrische Untersuchungen an verhaltensgestörten Kindern. Berlin 1971
- RIGAL, R.T.: Hand efficiency and right-left discrimination. Percept. Motor Skills, 1974, 38, 219-224

- ROBB, Margaret D.: The dynamics of motor-skill acquisition. Englewood Cliffs, N.Y.: Prentice Hall, 1972
- ROHMERT, W., RUTENFRANZ, J. und ULICH, E.: Bedeutung von Anfangsleistungen zur Vorhersage des Trainingserfolges sensu-motorischer Fertigkeiten. Int. J. Prod. Res., 1968, 6
- ROSNER, J.: School achievement as related to IQ and perceptual skills: A comparison of predictors. J. Amer. Optom. Assoc., 1973, 44 (2), 142-144
- RUBIN, E.Z. and BRAUN, J.S.: Behavioral and learning disabilities associated with cognitive-motor dysfunction. Percept. Mot. Skills, 1968, 26, 171-180
- RUDOLF, H.: Über die Entwicklung der Graphomotorik unter besonderer Berücksichtigung der Intelligenztheorie Piagets. Diss. Päd. Westfalen Lippe 1978
- ROBELING, H.: Frostigs Entwicklungstest der visuellen Wahrnehmung (FEW) bei leicht bewegungsgestörten Kindern. Behinderten-päd., 1979, 18 (1), 39-46
- RODIGER, D.: Prozeßdiagnose als neueres Konzept der Lernfähigkeitsdiagnose. In: MANDL, H. und KRAPP, H. (Hrsg.): Schuleingangsd Diagnose. Göttingen 1978, 66-83
- SAGE, G.H.: Introduction to motor behavior. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1971
- SCIENCE RESEARCH ASSOCIATES: Purdue Pegboard: a test of manipulative dexterity. Chicago 1948
- SEASHORE, R.H.: Work and motor performance. In: STEVENS, S.S. (Ed.): Handbook of experimental psychology. New York 1951
- SEASHORE, R.H., BUXTON, C.E. and McCOLLUM, I.N.: Multiple factor analysis of fine motor skills. Amer. J. Psychol., 1940, 53, 251-259
- SEASHORE, R.H., DUDEK, F.J. and HOLTZMAN, W.: A factorial analysis of arm-hand precision tests. J. Appl. Psychol., 1949, 33, 579-584
- SEIDEL, Chr. und BIESALSKI, P.: Psychologische und klinische Erfahrungen mit dem Frostig-Test und der Frostig-Therapie bei sprachbehinderten Kindern. Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiatr., 1973, 22 (1), 3-14
- SINGER, R.N.: Interrelationship of physical, perceptual-motor, and academic variables in elementary school children. Percept. Mot. Skills, 1968, 27, 1323-1332

SINGER, R.N. (Ed.): The psychomotor domain: movement behaviors
Philadelphia, 1972

SINGER, R.N. and BRUNK, J.W.: Relation of perceptual-motor
ability and intellectual ability in elementary school children.
Percept. Mot. Skills, 1967, 24, 967-970

SOLKOFF, N. and CHRISIEN, G.: Frustration and perceptual-motor
performance in institutionalized delinquent and non-delin-
quent boys. Intern. J. Psychiatr. 1965, 11, 120-122

SORRELL, W.: The story of the human hand. London 1968

SPREEN, O.: Die Stellung von 4 motorischen Variablen in einer
Faktorenanalyse und ihre Beziehungen zu Angst und Stress.
Psychol. Forschung, 1964, 27, 403-418

SPREEN, O. and GADDES, W.H.: Developmental norms for fifteen
newpsychological tests age 6 - 15. Cortex, 1969, 170-191

SCHEWE, Heidrun: Beobachtungen zu Einflüssen auf die Testlei-
stung in Motoriktests. Motorik, 1979, 2 (1), 15-22

SCHILLING, F.: Zur Aussagefähigkeit des OSERETZKY-Tests bei
normalen und hirngeschädigten Kindern. Acta Paedopsych.,
1970 1, 37, 249-267

SCHILLING, F.: Zielpunktiertest "Hampelmann". Marburg 1970 b,
unveröff., Veröff. in Vorb.

SCHILLING, F.: Labyrinth-Nachfahrttest. Marburg 1970 c, unveröff.

SCHILLING, F.: Untersuchungen zum Hamm-Marburger-Körperkoordina-
tionstest für Kinder. In: EGGERT, D. und KIPPHARD, E.J. (Hrsg.):
Die Bedeutung der Motorik für die Entwicklung normaler und be-
hinderter Kindern. Schorndorf 1972

SCHILLING, F.: Motodiagnostik des Kindesalters. Berlin 1973

SCHILLING, F.: Neue Ansätze zur Untersuchung der Hand- und
Fingergeschicklichkeit im Kindesalter. Sportwiss., 1974 a,
4 (3), 276-298

SCHILLING, F.: Körperkoordinationstest für Kinder KTK Manual,
Weinheim 1974 b

SCHILLING, F.: Untersuchungen zur diagnostischen Valenz der
manuellen Geschicklichkeit im Kindesalter. Mschr. Kinder-
heilk., 1974 c, 122, 763-766

SCHILLING, F.: Motorische Entwicklung als Adaptationsprozeß.
In: MÜLLER, H.-J., DECKER, R., SCHILLING, F. (Red.): Motorik
im Vorschulalter. Schorndorf 1975 a

- SCHILLING, F.: Entwicklung und Fehlentwicklung motorischer Funktionen. Vortragsmanusk. Symposium "Teilleistungsschwächen bei Kindern". Wien 1975 b
- SCHILLING, F.: Zum Stand des Faches Motologie und der Ausbildung von Motologen und Mototherapeuten. Psychomotorik, 1976 a, 1, 4-10
- SCHILLING, F.: Checklist motorischer Verhaltensweisen (CMV), Handanweisung, Braunschweig 1976 b
- SCHILLING, F.: Störungen der Bewegungsentwicklung. In: BAUSS, R. und ROTH, K. (Hrsg.): Beiträge zum 4. Int. Symp. Motorische Entwicklung. Darmstadt 1977 a, 362-371
- SCHILLING, F.: Diagnose und Therapie motorischer Störungen bei Kindern mit minimaler zerebraler Dysfunktion. Psychomotorik, 1977 b, 2, 47-56
- SCHILLING, F.: Psychomotorische Erziehung für Behinderte. In: HAHN, E., KALB, G. und PEIFFER, L. (Red.): Kind und Bewegung Schriftenreihe Bundesinst. f. Sportwiss., Bd. 19, Schorndorf 1978, 113-126
- SCHILLING, F.: Die pädagogische Förderung Behinderter im Aufgabenfeld Bewegung am Beispiel Psychomotorischer Erziehung (Motopädagogik). Ztschr. f. Heilpäd., 1979, 30 (11), 747-755
- SCHILLING, F. und KIPHARD, E.J.: Körperkoordinationstest für Kinder (Manual). Weinheim 1974
- SCHLEIFER, H.: Zur Diagnose von Schulversagen. Stuttgart 1971
- SCHMALT, H.-D.: Die GITTER Technik - ein objektives Verfahren zur Messung des Leistungsmotivs bei Kindern. Ztschr. Entwicklungspsychol. Päd. Psychol., 1973, 5 (4), 231-252
- SCHMIDT, H.-D.: Allgemeine Entwicklungspsychologie. Berlin (Ost) 1970
- SCHMIDT, M.H.: Klinisch-psychologische Grundlagen der Didaktik und Methodik bei Körperbehinderten mit und ohne frühkindliche Hirnschäden. In: BLASIG, W., JANSEN, G.W. und SCHMIDT, M.H.: Die Körperbehindertenschule. Berlin 1972, 13-42
- SCHMIDT-KOLMER, E.: Verhalten und Entwicklung des Kleinkindes. Berlin 1959
- SCHNABL-DICKEY, E.A.: Relationships between parents child-rearing attitudes and the jumping and throwing performance of their preschool children. Res. Quart., 1977, 48 (2), 382-390
- SCHRADER, Ch.W.: The effect of differences of five aspects of vision on hand-eye co-ordination performance. Diss. Abstr. 1969, 29, 2553-2554

- SCHULMAN, J.L., BUIST, Ch., KASPAR, J.C., CHILD, D. and FACKLER, E.: An objective test of fine motor function. *Percept. Mot. Skills*, 1969, 29, 243-245
- SCHWARZMANN, F.K.: Die therapeutischen und funktionellen Übungen in der Allgemeinen Sonderschule. *Erzieh. Unterr.*, 1974, 124 (6), 34-42
- STAMBAK, M., PECHEUX, M.G., HARRISON, A. and BERGES, J.: Methodes d'approche pour l'étude de la motricité chez l'enfant. *Rev. Neuropsychiatr. infant.*, 1967, 15, 155-167
- STAMER, H. und EGGERT, D.: Modelltheoretische Aspekte der Bedeutung der Motorik für die Entwicklung behinderter und nicht-behinderter Kinder auf Grund faktorenanalytischer Untersuchungen. In: HEESE, G. (Hrsg.): *Rehabilitation Behinderter durch Förderung der Motorik*. Berlin 1975, 17-37
- STEEGE, F.: Untersuchungen zur motorischen Entwicklung sechs- bis vierzehnjähriger Kinder. *Arch. f. d. ges. Psychol.*, 1967, 119, 224-250
- STEFFEN, H.: Die mehrdimensionale Diagnostik in der Kinderpsychiatrie. *Kassenarzt*, 1975, 21, 2882-2892
- STEFFEN, H. und SEIDEL, Ch.: Perceptives, kognitives, schulisches und soziales Verhalten sprachretardierter und sprachgestörter Kinder. *Ztschr. Kinder- und Jugendpsychiatrie*, 1967, 4 (3), 216-232
- STOTT, D.H.: A general test of motor impairment for children. *Dev. Med. Child. Neurol.*, 1966, 8, 523-531
- STRAUSS, A.A. and KEPHART, N.C.: *Psychopathology and education of the brain-injured child*. New York 1955
- STRAUSS, A.A. and WERNER, H.: Disorders of conceptual thinking in the brain-injured child. *Amer. J. ment. Def.*, 1942, 47, 185-187
- TAYLOR, N., SAND, P.L. and JEBSEN, R.H.: Evaluation of hand function in children. *Arch. Phys. Med. Rehab.*, 1973, 34, 129-135
- TEIPEL, D.: Entwicklung einer grob- und feinmotorischen Testbatterie. In: NITSCH, J.R. (Hrsg.): *Bericht über die 10-Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Sportpsychologie in Köln 1979*. Psychol. Inst. DSHS, Köln 1979, 178-197
- THOMAS, A.: *Einführung in die Sportpsychologie*. Göttingen 1978

- THOMAS, J.R. and CHISSOM, B.S.: Relationships as assessed by canonical correlation between perceptual - motor and intellectual abilities for pre-school and early elementary age children. J. Mot. Behav., 1972, 4 (1), 23-29
- THOMPSON, G.G.: Child psychology. Growth trends in psychological adjustment. Borton 1962²
- THORN, A.: Untersuchungen zur manuellen Geschicklichkeit hirngeschädigter und verhaltensgestörter Kinder. Med. Diss. Marburg 1972
- THURSTONE, L.L.: Primaries mental abilities. Chicago 1938
- THURSTONE, L.L., THURSTONE, T.G.: PMA Examiner's manual for grades 2 - 4/ 4 - 6. revised 1962
- TODT, E.: Fragebogen EE-1. Gießen o.J., unveröff.
- TREESS, U.: Das Dilemma der Sporterziehung im vorschulischen Bereich. In: STÖBING, A.-D. und TREESS, U. (Hrsg.): Sport-erziehung im Vorschulalter. München 1975, 36-76
- TSCHERNER, K. und MASENDORF, F.: Analyse von Schülerbeurteilungen und Zeugnisnoten bei einzelnen Lehrern. Zschr. Psychol. Erz. Unterr., 1974, 21, 135-149
- TYLER, N. and KOGAN, K.L.: Measuring effectiveness of occupational therapy. A.J.O.T., 1965, 19 (1), 8-13
- ÜBERLA, K.: Faktorenanalyse. Berlin 1968
- UNGERER, D.: Zur Theorie des sensomotorischen Lernens. Schorndorf 1973²
- VANDENBERG, St.G.: Factor analytic studies of the Lincoln Oseretzky Test of Motor Proficiency. Perc. Mot. Skills, 1964, 19, 23-41
- VOLKAMER, M.: Untersuchungen zur Validität der Lincoln-Oseretzky-Motor-Development-Scale. Phil. Diss., Kiel 1969
- VOLPERT, W.: Sensumotorisches Lernen. Frankfurt 1971
- VOLPERT, W. und WILKE, K.: Psychologische Aspekte des Sports in der Primarstufe. In: HAGEDORN, G., VOLPERT, W., ENGLER, H.-J. und WILKE, K.: Sport in der Primarstufe. Frankfurt 1972, 30-45

- WASMUND, U. und PROKSCH, A.: Zur Motorik sechsjähriger Kinder. Sportunterricht 1976, 25 (9), 304-307
- WEDELL, K.: Learning and perceptuo-motor disabilities in children. Chichester: Hohn Wiley, 1973
- WEGENER, H.: Über die Beziehungen zwischen intellektueller und motorischer Begabung. In: THOMAE, H. (Hrsg.): Bericht über den 22. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Heidelberg 1959, Göttingen 1960, 232-243
- WEINBERG, P.: Handlungstheorie und Sportwissenschaft. Köln 1978
- WEIZSÄCKER, V.v.: Der Gestaltkreis. Pfl. Arch. 231, 1933. wiederaufgelegt, Stuttgart 1973
- WENAR, Ch.: The effects of a motor handicap on personality:
1. The effect on level of aspiration. Child Developm., 1953, 24, 123-130
- WESTPHALEN, G. und VOLPERT, W.: Ein Vorversuch zur Frage der "sensumotorischen Sozialisationsbarrieren". In: GOLDENPFENNIG, S., VOLPERT, W. und WEINBERG, P. (Hrsg.): Sensumotorisches Lernen und Sport als Reproduktion der Arbeitskraft. Köln 1974, 74-83
- WEWETZER, K.-H.: Zur Differenzierung des organischen Psychosyndroms nach kindlichen Hirnschäden. diagnostica, 1975, 21 (4), 182-191
- WHITING, H.T.A.: Acquiring ball skill, a psychological interpretation. London 1969
- WIECZKOWSKI, H., NICKEL, H., JANOWSKI, B., FITTKAU, B. und RAUER, W.: AFS, Handanweisung. Braunschweig 1974
- WIEGERSMA, P.H.: Psychomotorik, Körperschema und Körpererleben. In: EGGERT, D. und KIPHARD, E.J. (Hrsg.): Die Bedeutung der Motorik für die Entwicklung normaler und behinderter Kinder. Schorndorf 1972, 98-120
- WILLINGZIK, K.: Die Entwicklung der Körperkoordination im Grundschulalter. Motorik 1979, 2 (1), 1-14
- WITTENBORN, J.R.: Mechanical ability, its nature and measurement: II Manual dexterity. Educ. psychol. Measmt., 1954, 5, 395-409
- WOLF, A.V. and WOLF, R.A.: Time stick for measuring action and reaction speed. Psychophysiol., 1972, 9 (5), 552-553
- WOSCHKIND, U.: Untersuchungen zur Motorik bei Volks- und Hilfsschulkindern. Z. Heilpäd., 1967, 18, 18-32
- WYKE, Maria: The effects of brain lesions on the learning performance of a bimanual co-ordination task. Cortex, 1971, 7, 59-72
- ZDANSKA-BRINCKEN, U. and WOLANSKI, N.: A graphic method for the evaluation of motor development in infants. Develop. Med. Child. Neurol., 1969, 11, 228-241

A N H A N G

=====

Tab. 35: Einfaktorielle Varianzanalyse mit anschließendem DUNCAN-Test zur Prüfung der Mittelwertsunterschiede (N=362 Gesamtgruppe) (Signifikanzniveau $p = .05$).

Testbezeichnung			2. Klasse		3. Klasse		4. Klasse		F-Wert	Vergleich		
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s		2-3	2-4	3-4
1	Kamel	A-F	47,83	12,76	59,71	15,12	65,61	17,55	39,76***	x	x	x
2	Kamel	F%	336,85	179,93	226,69	143,94	241,01	137,25	16,78***	x	x	
3	Labyrinth	A-F	63,12	12,28	85,51	17,85	98,74	19,02	132,97***	x	x	x
4	Labyrinth	F%	158,27	106,45	138,21	88,20	148,56	93,20	1,19			
5	Schneemann	A-F	158,88	36,84	179,82	39,44	195,25	36,19	28,43***	x	x	x
6	Schneemann	F%	185,33	150,05	137,11	121,52	99,13	78,54	16,03***	x	x	x
7	Hampelmann kl.	A-F	129,47	26,08	154,79	26,49	163,28	24,51	54,39***	x	x	x
8	Hampelmann kl.	F%	148,85	110,78	142,57	122,88	149,92	118,93	0,13			
9	Huhn	A-F	95,76	15,68	105,75	14,65	108,91	12,44	27,15***	x	x	
10	Huhn	F%	25,76	21,20	41,51	45,64	70,74	70,47	13,04***		x	x
11	Hampelmann gr.	A	41,01	6,82	45,67	6,62	51,77	7,99	68,13***	x	x	x
12	Zug	A	96,23	13,69	108,07	14,75	123,91	16,95	100,47***	x	x	x
13	Ampel	A	23,48	6,33	32,14	5,85	37,87	6,57	158,06***	x	x	x
14	Clown umdrehen		41,35	6,09	45,11	3,96	46,11	4,13	32,23***	x	x	
15	Clown versetzen		39,52	4,73	39,75	4,67	41,77	4,35	9,50***		x	x
16	Perlenaufreihen	A	27,39	4,62	27,64	4,09	28,32	4,46	1,54			
17	Auto	A	32,28	6,93	33,69	6,36	40,05	8,30	40,69***		x	x
18	Pfau	A	27,46	4,38	30,33	4,54	31,47	4,20	26,06***	x	x	x
19	Igel	A	15,31	2,66	16,96	2,93	18,96	3,03	48,77***	x	x	x
20	Baum umdrehen		45,05	7,11	48,55	5,64	52,42	5,22	47,07***	x	x	x
21	Baum versetzen		44,16	5,34	46,14	4,94	49,42	5,59	31,11***	x	x	x
22	Straße	A	9,96	1,80	11,14	1,96	12,70	1,86	65,83***	x	x	x
23	Griffstärke		110,24	24,77	118,46	32,04	133,92	26,52	23,24***	x	x	x
24	Zug 2-händig		30,26	7,20	35,88	10,41	42,56	11,22	46,79***	x	x	x
25	Zug 1-händig, waagr.		41,20	10,37	54,30	14,36	60,47	13,85	65,59***	x	x	x
26	Zug 1-händig, senkr.		66,06	15,81	74,77	16,29	83,90	11,80	53,16***	x	x	x
27	Hüpfen		53,96	12,12	60,11	10,90	63,43	12,51	19,14***	x	x	x
28	Hole gesamt	F	47,83	34,97	41,67	38,65	29,51	24,47	10,27***		x	x
29	Schiebestab	A	80,46	11,87	88,32	10,23	92,10	9,63	37,48***	x	x	x
30	Ten Target	A	53,17	6,32	53,89	6,61	57,82	6,05	20,35***		x	x
31	Kraftdos.	F	147,07	52,31	160,43	52,28	128,46	48,76	12,88***		x	x
32	Reaktion einfach	Z	68,28	10,63	50,12	11,88	51,14	16,58	61,22***	x	x	
33	Reaktion Jumb.	Z	80,20	12,32	61,17	10,85	61,34	16,33	79,63***	x	x	
34	Reaktion discrim.	Z	98,10	16,64	76,49	15,55	73,41	17,72	72,56***	x	x	
35	Tapping Finger	A	95,21	10,64	100,47	11,40	105,25	10,20	26,53***	x	x	x
36	Tapping ball.	A	31,93	4,11	34,32	5,03	36,61	4,32	31,58***	x	x	x
37	Tapping Stylus	A	101,52	12,98	106,95	15,30	114,45	16,91	22,11***	x	x	x
38	Zwei-Arm-Trac	Z	61,53	18,72	64,11	18,47	74,45	22,85	14,38***		x	x
39	Zwei-Arm-Trac	F%	79,15	34,11	62,33	33,11	40,83	28,47	45,38***	x	x	x
40	Dyn. Tremor	Z	47,91	16,21	50,42	16,41	55,41	16,24	6,91**		x	x
41	Dyn. Tremor	F%	209,87	106,23	169,74	86,62	123,52	58,05	33,06***	x	x	x

TESTBOGEN UND TESTMATERIAL DER UNTERSUCHUNG

(ABBILDUNGEN Z.T. VERKLEINERT UND IN AUSSCHNITTEN)

(Die Abbildungen der sensomotorischen Testverfahren
und Testgeräte befinden sich im Text auf den Seiten
79 - 92)

BTS A (HORN, 1956) Regelerkennen (Re) BTS (HORN, 1956)
Buchstabenraten (Br)

1.

Regelerkennen (Re), es fehlt hier? ↓

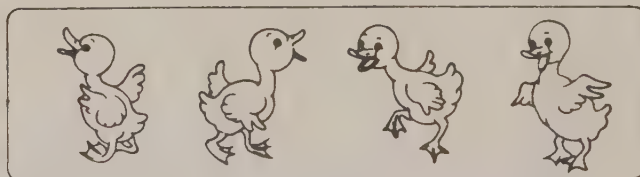
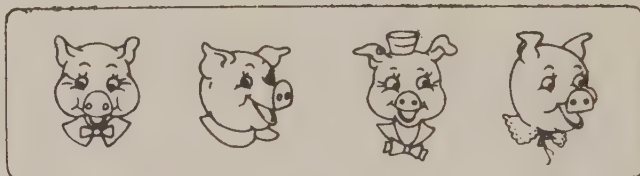
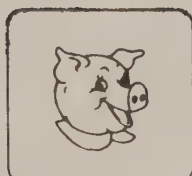
x	x	x	x	x	x	x	—	x	x
bb	b	bb	b	bb	b	bb	—	bt	b
1	2	3	4	5	6	7	—	9	10
x	o	x	o	x	o	x	—	x	o

2.

Buchstaben raten (Br):

1. Tomat...
2. Finge...
3. Lappe...
4. Dunke...

PMA-P, K-1, modifiz., THURSTONE 1962, Perceptual Speed (PESP)

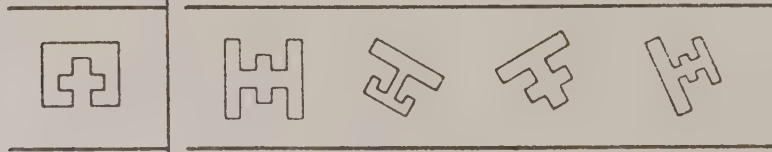


PMA-SR-4, THURSTONE 1962, Spatial Relations (SR)

1.



2.



Prüfungsangst (PA) (AFS, WIECZERKOWSKI et al., 1974)
 Manifeste Angst (MA) " " " "

	stimmt	stimmt nicht
1 Ich habe Angst davor, daß überraschend eine Klassenarbeit geschrieben wird.	☐	☐
2 Ich habe öfter starkes Herzklopfen.	☐	☐
3 Manchmal wünschte ich, daß mich keiner kennt.	☐	☐
4 Manchmal muß ich mich sehr zusammennehmen, daß mir keiner etwas anmerkt.	☐	☐

Neurotizismusskala (N) HANES, Form 1, BUGGLE u. BAUMGÄRTEL, 1972
 Extraversionsskala (E) " " " " " "

HANES, KJ I

Buggle/Baumgärtel

Nicht ausfüllen!

Name: _____
 (oder Kenn-Nummer) _____
 Schule: _____ (V M O B)
 Klasse: _____ Junge ☐
 Mädchen ☐
 Heutiges Datum: _____
 Geburtsdatum: _____

N₁ E₁ E₂ E₃
 RW _____
 Stan.-W _____
 PR _____
 Kenn.-Nr.: _____
 männlich ☐
 weiblich ☐
 Alter: _____

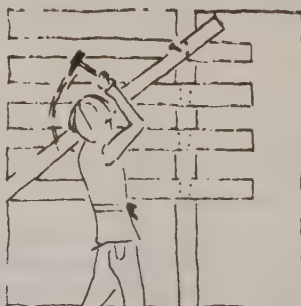
1. Bekommst Du vor wichtigen Ereignissen oft ein komisches Gefühl im Magen? Ja Nein
2. Fällt es Dir schwer, auf einer lebhaften Geburtstagsfeier richtig lustig zu sein? Ja Nein
3. Grübelst oder denkst Du häufig über Sachen nach, die Du nicht hättest tun oder sagen dürfen? Ja Nein

Leistungsmotivations-Gitter LM-Gitter, Vers. 8.70, Form A,
 Subt. 1, 7, 18; SCHMALT, 1973

LM-GITTER

(H. D. SCHMALT)

Version 8.70, Form A, Subt. 1, 7, 18,
 gekürzte Instruktion D.B.



Er fühlt sich wohl dabei

Er denkt "Wenn das schwierig ist, mache ich lieber ein anderes mal weiter"

Er glaubt, daß er das schaffen wird

Er denkt: "Ich bin stolz auf mich, weil ich das kann"

Name: Datum:
 Schule: geb.:
 Schulform: Alter in Jahren:

US - 1

Auf den folgenden Seiten haben wir einige Beschreibungen zusammengestellt, die aussagen, wie Eltern sich ihren Kindern gegenüber verhalten können. Deine Aufgabe ist es anzugeben, wie oft die Beschreibungen auf Deine Eltern zutreffen.

Hier ein Beispiel:

	sehr oft	oft	manchmal	selten	nie
Meine Eltern helfen mir bei den Hausaufgaben					

Rechts neben dem Beispiel siehst Du mehrere Kästchen. Über ihnen stehen die Worte 'sehr oft', 'oft', 'manchmal', 'selten' und 'nie'. Du sollst jeweils in das Kästchen ein Kreuz machen, das am meisten zutrifft. ☒

Wenn Deine Eltern Dir z.B. oft bei Deinen Hausaufgaben helfen, dann machst Du ein Kreuz in das Kästchen, über dem 'oft' steht.

Kreuze bitte zu jeder Beschreibung jeweils nur e i n Kästchen an. Bitte lasse keine Beschreibung aus.

Hast Du noch eine Frage?

	sehr oft	oft	manchmal	selten	nie
Meine Eltern loben mich vor anderen Leuten wegen meiner Bastelarbeiten.					
Meine Eltern schenken mir Gegenstände zum Basteln.					
Bei der Erledigung von eigenen Arbeiten werde ich häufig gestört.					

	sehr oft	oft	manchmal	selten	nie
4. Meine Eltern bringen mir bei, wie man eine Tätigkeit geschickt ausführt.					
5. Meine Eltern zeigen stolz im Bekannkreis, was ich alles gemacht habe.					
6. Meine Eltern schimpfen, wenn ich etwas verschütte.					
7. Meine Eltern freuen sich, wenn ich etwas selbst repariere.					
8. Meine Eltern erkennen meine Leistung an.					
9. Meine Eltern kümmern sich um mich, wenn ich bei einer Bastelarbeit nicht weiterkomme.					
10. Meine Eltern machen mich auf Bastelkurse aufmerksam.					
11. Meine Eltern basteln in ihrer Freizeit.					
12. Meine Eltern bestrafen mich, wenn ich ungeschickt bin.					
13. Meine Eltern sehen es gern, wenn ich bastele.					
14. Meine Eltern sagen mir, wie stolz sie auf mich sind, wenn ich ihnen selbstgebastelte Sachen vorzeige.					
15. Meine Eltern lassen mich selbst wählen, was ich tun möchte.					
16. Meine Eltern ermutigen mich dazu, selbständig etwas herzustellen.					
17. Meine Eltern geben mir das Gefühl, daß das, was ich tue, nützlich ist.					
18. Meine Eltern haben viel für Bastelarbeiten übrig.					
19. Meine Eltern basteln mit mir zusammen.					
20. Meine Eltern lassen es mich fühlen, wenn ich ungeschickt war.					
21. Ich muß immer das durchführen, was meine Eltern möchten.					
22. Meine Eltern erklären mir, wenn ich etwas falsch gemacht habe, was zu machen ist.					

Sieh bitte noch einmal nach, ob Du keine Frage ausgelassen hast!

Es handelt sich um Deine Freizeitbeschäftigung.
Bitte kreuze die Antwort an, die für Dich am Besten zutrifft.



I. Wie oft führt Du in Deiner Freizeit folgende Tätigkeiten aus?

	sehr oft	oft	manchmal	selten	nie
1. Malen und Zeichnen					
2. Sportliche Spiele und Betätigungen mit den Händen (z.B. Ball spielen)					
3. Basteln					
4. Geschicklichkeitsspiele mit den Händen (z.B. Mikado, Floh hupsen usw.)					
5. Im Haushalt helfen					
6. Werken					
7. Handarbeiten					

II. Wie geschickt bist Du bei den folgenden Tätigkeiten?

	sehr geschickt	geschickt	weder geschickt noch ungeschickt	wenig geschickt	ungeschickt
1. Malen und Zeichnen					
2. Sportliche Spiele und Betätigungen mit den Händen (z.B. Ball spielen)					
3. Basteln					
4. Geschicklichkeitsspiele mit den Händen (z.B. Mikado, Floh hupsen)					
5. Im Haushalt helfen					
6. Werken					
7. Handarbeiten					

III. Insgesamt bin ich bei Tätigkeiten, die man ganz allgemein mit den Händen ausführt:

sehr geschickt	geschickt	weder geschickt noch ungeschickt	wenig geschickt	ungeschickt

IV. Wie gern machst Du diese Tätigkeiten?

Es kommt nicht darauf an, ob Du diese Tätigkeiten überhaupt machst. Du sollst nur sagen, wie gern Du diese Tätigkeiten machen möchtest.

	sehr gern	gern	weder gern noch ungern	un- gern	sehr un- gern
1. Malen und Zeichnen					
2. Sportliche Spiele und Betätigungen mit den Händen (z.B. Ball spielen)					
3. Basteln					
4. Geschicklichkeitsspiele mit den Händen (z.B. Mikado, Floh hupsen)					
5. Im Haushalt helfen					
6. Werken					
7. Handarbeiten					

Bitte sieh noch mal nach, ob Du auch kein Kreuz ausgelassen oder doppelt gemacht hast!

Handgeschicklichkeits-Selbsteinstufung (HG-S) (BAEDKE)
(Interesse, Häufigkeit und Geschicklichkeit, Allg. Handgeschicklichkeit)

Name:

Datum:

Schule:

geb.:

Schulform:

Alter in Jahren:

HMA - 1

Wir wollen gerne wissen, was Du in Deiner Freizeit alles tust. Wir haben deshalb auf den folgenden Seiten eine Reihe von Tätigkeiten aufgeschrieben, die man in seiner Freizeit tun kann. Du sollst uns sagen, wie oft Du diese Tätigkeiten in Deiner Freizeit tust.

Ein Beispiel dazu:

	Ich tue es				
	sehr oft	oft	manch- mal	sel- ten	nie
lesen					

Damit Du angeben kannst, wie oft Du diese Tätigkeit tust, haben wir jeweils 5 Kästchen daneben gezeichnet. Darüber steht: Ich tue es 'sehr oft', 'oft', 'manchmal', 'selten' und 'nie'.

Du sollst nun jeweils das Kästchen ankreuzen, das am besten angibt, wie oft Du diese Tätigkeit in Deiner Freizeit tust. ☒

Im Beispiel ist die Tätigkeit 'lesen' genannt. Wenn Du oft liest, dann machst Du also ein Kreuz in das Kästchen, über dem 'oft' steht.

Kreuze bitte bei jeder Tätigkeit auf den folgenden Seiten immer nur jeweils e i n Kästchen an. Bitte, laß keine Tätigkeit aus!

Hast Du noch Fragen?

sehr oft	oft	manch- mal	sel- ten	nie
1. Spielkarten auf die stellen				
2. mit Spielkartenfiguren an die Wand hängen				
3. Ober oder Unter spielen				
4. spielen				
5. Tischtennis spielen				
6. Auf der Schreibmaschine signen				
7. Holz schneiden				
8. nähen				
9. mit Holz eine Stufe bauen				
10. Perlen an einer Kette aufreihen				
11. nützen an Einzelteilen zusammen- bauen (Holzboiler)				
12. Holz aus einer Schiffsmodelle bauen				
13. mit der Schere Figuren und Formen genau ausschneiden				
14. Topfanten flicken				
15. Hausaltäre auseinander- und zusammenbauen				
16. Ein Kartenspiel schnell mischen				
17. Kessel einschlagen				
18. mit einem Ball oder Stein auf ein Ziel werfen				
19. beim Reinigen des Fußbodens helfen				

Bitte umhüllen

sehr oft	oft	manch- mal	sel- ten
20. Puppen an- und auskleiden			
21. Kicker (Vurneln) spielen			
22. Tisch decken			
23. stricken			
24. wie dem Schraubenzieher Teile zu- sammenschrauben			
25. Federball spielen			
26. An Tafeln oder Wänden mit Kreide malen			
27. Rasen mähen			
28. Leuchtdarbeiten machen			
29. aus Spielkarten ein Kartenhaus bauen			
30. Streichholz zu Figuren zusammen- legen			
31. Handball spielen			
32. Figuren oder Buchstaben drucken			
33. An Wandte und Bekannte Briefe schreiben			
34. schwere Gegenstände tragen			
35. Betten machen			
36. mit Nadeln Häuser oder andere Gegenstände bauen			
37. Seilspringen			
38. Mauseisiele spielen			

Sieh bitte noch einmal nach, ob Du keine Frage ausgelassen hast!

Name:

EWL - M (hab)

Auf der folgenden Seite sind einige Eigenschaften zusammengestellt. Sie geben an, wie man bestimmte Tätigkeiten ausführt.

Wir wollen dabei aber nur solche Tätigkeiten betrachten, die vorwiegend mit den Händen ausgeführt werden, also z.B. malen, schreiben, basteln und viele andere mehr.

Gib nun bitte an, in welchem Ausmaß die folgenden Eigenschaften auf Dich zutreffen, wenn Du ganz allgemein TÄTIGKEITEN MIT DEN HÄNDEN ausführt.

Ein Beispiel dazu:

Bei Tätigkeiten mit der Hand bin ich im allgemeinen

	1	2	3	4	5	6	7
geduldig	X	-	-	-	-	-	-
gut	-	-	-	-	-	-	-

ungeduldig
schlecht

Wie Du siehst, stehen in jeder Zeile zwei Wörter, eins am Anfang, eins am Ende.

Dazwischen stehen die Zahlen 1 - 7.

Mache jetzt jeweils zwischen die beiden Eigenschaften ein Kreuz unter die Zahl, die am meisten auf Dich zutrifft.

Wenn Du z.B. bei Tätigkeiten mit der Hand allgemein "sehr geduldig" bist, dann mache ein Kreuz unter die "1" (wie es hier im Beispiel gemacht wurde).

Bist Du dagegen "sehr ungeduldig" bei solchen Tätigkeiten, mache ein Kreuz unter die "7".

Ein Kreuz unter die mittlere Zahl "4" bedeutet: "weder geduldig noch ungeduldig".

Hast Du dazu noch Fragen?

Bitte fülle nun die zweite Zeile in dem Beispiel selbst aus. Mache ein Kreuz unter die Zahl, die Dir am meisten entspricht!

Sollte Dir die Entscheidung einmal schwer fallen, so wähle diejenige Antwortmöglichkeit, die Dir noch am ehesten entspricht, wenn Du Tätigkeiten mit den Händen durchführst.

Blättere jetzt bitte um!

Bitte beachte Dich und laß keine Zeile aus!

Bei Tätigkeiten mit der Hand bin ich im allgemeinen.

	1	2	3	4	5	6	7
gründlich	-	-	-	-	-	-	-
kraftvoll	-	-	-	-	-	-	-
ordentlich	-	-	-	-	-	-	-
konzentriert	-	-	-	-	-	-	-
ehrigelzig	-	-	-	-	-	-	-
ungeschickt	-	-	-	-	-	-	-
ausdauernd	-	-	-	-	-	-	-
langsam	-	-	-	-	-	-	-
bewegungsfreudig	-	-	-	-	-	-	-
zielsicher	-	-	-	-	-	-	-
unruhig	-	-	-	-	-	-	-
holprig	-	-	-	-	-	-	-
aufgeregt	-	-	-	-	-	-	-
flink	-	-	-	-	-	-	-
gleichmäßig	-	-	-	-	-	-	-
unsicher	-	-	-	-	-	-	-
zielstrebig	-	-	-	-	-	-	-
verkrüppelt	-	-	-	-	-	-	-
aufmerksam	-	-	-	-	-	-	-
ängstlich	-	-	-	-	-	-	-
zügig	-	-	-	-	-	-	-
beherrscht	-	-	-	-	-	-	-
bewegungseingeschränkt	-	-	-	-	-	-	-

Bitte sieh noch einmal nach, ob Du auch keine Zeile ausgelassen oder ein Kreuz doppelt gemacht hast.

Lehrerfragebogen (LW)

- 1) Beurteilungsschema zur aktuellen Schülerbeurteilung (HOFFER, 1969)
- 2) Kategoriale Persönlichkeitseinstufung durch den Lehrer (PS-L) (BAEDKE)
- 3) Einstufung der allgemeinen Handgeschicklichkeit (HG-L) (BAEDKE)

I		1	2	3	4	5	6	7	
	uninteressiert	-	-	-	-	-	-	-	interessiert
	verschlossen	-	-	-	-	-	-	-	offen
	sensibel	-	-	-	-	-	-	-	robust
	selbstsicher	-	-	-	-	-	-	-	selbstunsicher
	unbegabt	-	-	-	-	-	-	-	begabt
	einfallsreich	-	-	-	-	-	-	-	einfallslos
	gesellig	-	-	-	-	-	-	-	ungesellig
	geltungsbedürftig	-	-	-	-	-	-	-	bescheiden
	fleißig	-	-	-	-	-	-	-	fäul
	kompliziert	-	-	-	-	-	-	-	unkompliziert
	intelligent	-	-	-	-	-	-	-	dumm
	ehrig	-	-	-	-	-	-	-	gleichgültig
	unkonzentriert	-	-	-	-	-	-	-	konzentriert
	höflich	-	-	-	-	-	-	-	frech
	unordentlich	-	-	-	-	-	-	-	ordentlich
	schüchtern	-	-	-	-	-	-	-	dreist
	folgsam	-	-	-	-	-	-	-	unfolgsam
	unruhig	-	-	-	-	-	-	-	ruhig
	pflchtbewußt	-	-	-	-	-	-	-	pflchtvergessen
	aufmerksam	-	-	-	-	-	-	-	abgelenkt
	aufgeweckt	-	-	-	-	-	-	-	träge
	ausgeglichen	-	-	-	-	-	-	-	launisch
	zuverlässig	-	-	-	-	-	-	-	unzuverlässig
	sympathisch	-	-	-	-	-	-	-	unsympathisch
	führend	-	-	-	-	-	-	-	zurückhaltend

(HOFFER)

II

(PS-L)

	sehr stark	stark	durchschnitt	gering	sehr gering
Konzentrationsfähigkeit					
allgemeine Ängstlichkeit					
spezielle Prüfungsangst					
Hoffnung auf Erfolg					
Furcht vor Mißerfolg					
Kontaktfähigkeit					

(HG-L)



..... zeigt allgemein eine Handgeschicklichkeit, die zu bezeichnen ist als

sehr groß	groß	durchschnitt	gering	sehr gering

ABSCHLUSSFRAGEN

MLF

Name

Du hast bisher viele Fragebögen ausgefüllt und auch viele Grundeinstellungsaufgaben durchgeführt. Die folgenden 5 Fragen beziehen sich nur auf die Bewegungsaufgaben. Bitte mache bei jeder der folgenden Fragen ein Kreuz bei der Antwort, die am besten auf Dich zutrifft:

1. Im allgemeinen: Wie stark hast Du Dich bei den Bewegungsaufgaben angestrengt, eine gute Leistung zu zeigen?

- ☐ sehr stark
☐ stark
☐ durchschnittlich
☐ schwach
☐ sehr schwach

2. Wie stark haben diese Aufgaben Dich interessiert?

- ☐ sehr stark
☐ stark
☐ durchschnittlich
☐ schwach
☐ sehr schwach

3. Wieviel Spaß hat Dir im allgemeinen die Durchführung der Aufgaben gemacht? 6. Im allgemeinen: Wie gut, glaubst Du, hast Du im Vergleich mit Deinen Alterskameraden bei diesen Aufgaben abgeschnitten?

- ☐ sehr viel
☐ viel
☐ etwas
☐ wenig
☐ gar nicht
- ☐ sehr viel besser als die meisten
☐ besser als die meisten
☐ ungefähr gleich gut
☐ schlechter als die meisten
☐ viel schlechter als die meisten

4. Insgesamt haben mir die Untersuchungsgeräte gefallen:

- ☐ sehr gut
☐ gut
☐ durchschnittlich
☐ schlecht
☐ sehr schlecht

5. Bewegungsaufgaben können einfach, leicht oder eher schwierig und hilfflos sein. Ich habe es lieber, wenn diese Aufgaben

- ☐ sehr schwierig sind
☐ schwierig sind
☐ durchschnittlich schwierig sind
☐ leicht sind
☐ sehr leicht sind

LEBENS LAUF

=====

Am 6. 1. 1946 wurde ich als Sohn des Studenten Walter Baedke, verstorben 1946 an seiner Kriegsverletzung, und seiner Ehefrau Edith Ilse Margot, geb. Birkmann, in Metten, Krs. Deggendorf (Niederbayern) geboren.

Nach Besuch der Grundschule in Wetzlar sowie der Gymnasien in Wetzlar, Dillenburg und Flensburg legte ich im Frühjahr 1966 die Abitursprüfung am Goethe-Gymnasium in Wetzlar ab und begann mit dem Studium des Faches Psychologie an den Universitäten Giessen und Hamburg.

Im Sommer 1972 schloß ich das Studium der Psychologie mit der Diplom-Hauptprüfung für Psychologie an der Justus-Liebig-Universität in Gießen ab und erhielt ein Stipendium nach dem Graduierten-Förderungs-Gesetz (GraFöG). Anschließend arbeitete ich als akademischer Tutor, Lehrbeauftragter und wissenschaftlicher Assistent am Fachbereich "Psychologie" der Justus-Liebig-Universität in Gießen und führte parallel dazu ein acht-semesteriges (Zweit-)Studium der Erziehungswissenschaften (Heil- und Sonderpädagogik) durch.

An der Universität Marburg arbeitete ich ab Juli 1975 mit dem Schwerpunkt der Bewegungsforschung in dem Sonderforschungsbereich "Adaptation und Rehabilitation" an der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie der Universität Marburg sowie im Fachbereich Erziehungswissenschaften am Institut für Sportwissenschaft der Philipps-Universität Marburg. Seit Oktober 1979 bin ich als wiss. Assistent am Institut für Sport und Sportwissenschaften (Abt. Sportpsychologie) der Christian-Albrechts-Universität Kiel in dem Bereich der Lehrerbildung mit den thematischen Schwerpunkten "Bewegungsentwicklung", "Bewegungsdiagnostik" und "Bewegungstherapie" tätig.

Dirkwalter Baedke
Dirkwalter Baedke

